

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1921-1922. — N° 18

EFFETS
DES
ÉCLATS DE CUIVRE
SUR LES
MILIEUX DE L'ŒIL

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 7 Décembre 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

MATHEY-DORET

TOULOUSE
IMPRIMERIE V^e BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2

—
1921

EFFETS

DES

ÉCLATS DE CUIVRE

SUR LES

MILIEUX DE L'ŒIL

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1921-1922. — N° 18

EFFETS
DES
ÉCLATS DE CUIVRE
SUR LES
MILIEUX DE L'ŒIL

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le Décembre 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE



PAR

MATHEY-DORET

TOULOUSE
IMPRIMERIE V^e BONNET

2, RUE ROMIGUIÈRES, 2

—
1921

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire.....	MM. HUGOUNENC
Doyen.....	J. LEPINE
Assesseur.....	ROQUE

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, BEAUVISAGE, LACASSAGNE, TESTUT,

PROFESSEURS

Cliniques médicales.....	MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales.....	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements.....	BARD
Clinique ophtalmologique.....	TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	BERARD
Clinique neurologique et psychiatrique.....	X...
Clinique des maladies des enfants.....	ROLLET
Clinique des maladies des femmes.....	NICOLAS
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	LEPINE (J.)
Clinique des maladies des voies urinaires.....	WEILL
Clinique chirurgicale des maladies des enfants.....	POLLOSSON (A.)
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	LANNOIS
Chimie biologique.....	ROCHET
Chimie organique et Toxicologie.....	NOVE-JOSSERAND
Matière médicale et Botanique.....	CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	HUGOUNENC
Anatomie.....	MOREL
Anatomie générale et Histologie.....	MOREAU
Physiologie.....	GUIART
Pathologie interne.....	LATARJET
Pathologie et Thérapeutiques générales.....	POLICARD
Anatomie pathologique.....	DOYON
Médecine opératoire.....	COLLET
Médecine expérimentale et comparée.....	MOURIQUAND
Médecine légale.....	PAVIOT
Hygiène.....	VILLARD
Thérapeutique.....	ARLONG (F.)
Pharmacologie.....	ETIENNE MARTIN
	COURMONT (P.)
	PIC
	FLORENCE (A.)

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe.....	VALLAS
— — — Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN
— — — Chimie minérale.....	BARRAL
— — — Accouchements.....	COMMANDEUR
— — — Urologie.....	GAYET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Anatomie topographique.....	PATEL
Botanique.....	BRETIN
Embryologie.....	HOVELACQUE
Stomatologie.....	TELLIER

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	SAVY	HOVELACQUE	ROUBIER
BRETIN	FROMENT	TRILLAT	FAVRE
LERICHE	THEVENOT (Lucien)	SARVONAT	MURARD
THEVENOT (Léon)	PIERY	FLORENCE (G.)	BONNET
TAVERNIER	COTTE	ROCHAIX	GRAVIER, chargé
CADE	DUROUX	CORDIER	des fonctions.
GARIN			

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. le Professeur ROLLET, Président; PATEL, Assesseur;
MM. LERICHE et THEVENOT (Léon), Agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

Faible témoignage de mon infinie reconnaissance et de ma tendre affection.

A MES SŒURS CHÉRIES

A MES ONCLES ET TANTES

A M S P

AUX DOCTEURS

BILLOT, BRUN, CŒURDEVEY

En souvenir de notre grande amitié.

A MON PRESIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur ROLLET

Professeur de clinique ophtalmologique
Officier de la Légion d'honneur

Pour son extrême bienveillance, pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de cette thèse, nous le prions d'agréer l'hommage respectueux de nos plus sincères remerciements,

A MES MAITRES

DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE BESANÇON
DE LA FACULTÉ DE LYON
DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

A MES JUGES

INTRODUCTION

Faire un travail original sur le cuivre intra-oculaire! Nous ne pouvons pas l'espérer, nous ne le tenterons même pas. Trop de maîtres ont, avant nous, étudié cette question pour que nous puissions oser nous proposer un autre but que celui de les suivre pas à pas.

Cependant, sur les conseils de M. le professeur ROLLET, nous avons choisi ce sujet pour thème de notre travail inaugural! Pour une raison toute affective d'abord : un de nos plus proches et plus chers parents fut victime d'un éclat de capsule; ce sujet ne pouvait nous laisser indifférent.

Mais, aussi, parce que depuis la thèse de notre prédécesseur ARDOUIN, les blessures de l'œil par éclat de cuivre ne sont pas devenues des raretés pathologiques. Bien au contraire, au cours de ces dernières années, du fait des progrès et du développement de l'industrie moderne, employant de plus en plus le cuivre et ses alliages, du fait surtout de la terrible guerre qui vient de sévir, les cas de blessures de l'œil par éclat de cuivre se sont multipliés. Particules jaillissant sous la gouge ou le tour, éclat de balle, de fusée ou de ceinture d'obus, fragments de détonateur, de grenade ou de cartouche

de dynamite, ont ajouté leurs effets à ceux produits par les capsules fulminantes, au maniement desquelles les enfants prennent encore tant d'intérêt; par les broches des fusils Lefauchaux, incomplètement disparus de nos campagnes.

Or, le pronostic de ces blessures ne s'est pas amélioré sensiblement. Malgré les nouvelles découvertes thérapeutiques dont s'est enrichi l'ophtalmologie, malgré les grands progrès faits au cours de ces dernières années par la chirurgie oculaire, il reste sombre! Les indications opératoires, après avoir paru devoir se généraliser à la plupart des cas, semblent actuellement se faire plus rares. L'évolution tardive de certains succès opératoires à maintes fois trompé les espérances.

La nouvelle médication anti-infectieuse (injection intra-fessière de lait, sous-conjonctivale de bleu), l'application plus stricte de l'aseptie et de l'antiseptie semblent, d'autre part, rendre plus fréquente la tolérance du cuivre intra-oculaire et en augmenter la durée.

Les indications opératoires sont loin d'être nettement définies.

Nous prenons pour tâche de tenter d'exposer le plus clairement possible et d'envisager en face des évolutions très différentes qui peuvent faire suite à des blessures du globe oculaire par éclat de cuivre de prime abord semblables; quelle est la thérapeutique de choix. Devant les hésitations, les indications contradictoires des maîtres qui se sont occupés de cette question, nous nous rendons compte combien, même derrière eux, la tâche est lourde, mais le sujet est plein d'intérêt et si ce modeste ouvrage en manque, nous seuls en serons

responsables, qui aurons chargé un fardeau trop lourd pour nos forces.

Après quelques mots sur le cuivre et les nombreux alliages dans la composition desquels il entre, nous exposerons les principaux résultats donnés à LEBER et à M. le professeur ROLLET par l'expérimentation sur l'animal et puis, passant aux données cliniques du problème, nous décrirons la symptomatologie des plaies du globe oculaire par éclat de cuivre; envisagerons, sur des observations, les diverses évolutions qu'elles peuvent avoir en recherchant les causes multiples d'où naissent les complications et desquelles dépend le pronostic.

Enfin, nous dirons les traitements employés jusqu'à ce jour, étudierons leur action, nous efforcerons de dégager leurs avantages et leurs inconvénients respectifs et de spécifier celui qui, pour chaque cas, paraît plus spécialement indiqué.

CHAPITRE II

Etude expérimentale du cuivre intra-oculaire.

L'observation a depuis longtemps attiré l'attention des cliniciens sur la gravité particulière des blessures de l'œil avec corps étranger inclus quand ce corps est de cuivre.

De Graefe, le premier, insiste sur la grande malignité des éclats de capsule de cuivre, leur plus rare tolérance, la suppuration plus rapide, la panophtalmie et l'ophtalmie sympathique plus fréquente.

En 1880, Yervt, dans son *Traité clinique et pratique des blessures du globe de l'œil*, oppose la bénignité relative des grains de plomb intra-oculaire à la malignité des éclats de capsule, la différence dans la forme des deux agents vulnérants ne lui paraît pas seule en cause et il soupçonne l'action de leur composition chimique.

Dès 1891, Kostenitch étudie expérimentalement les lésions oculaires produites par le cuivre. Mais c'est au VIII^e Congrès d'Edimbourg, en 1892, que Leber, le premier, donne une étude expérimentale vraiment détaillée et démonstrative de l'action du cuivre sur les milieux oculaires avec lesquels il est en contact et de la suppu-

dement le cuivre, les solutions concentrées ont des actions moins énergiques. Cette propriété des solutions faibles de chlorure de sodium, la facilité avec laquelle le cuivre s'oxydant au contact de l'air humide, forme des sels vénéneux (ce qui a conduit à étamer les ustensiles de cuisine faits de ce métal), enfin le fait que le cuivre est un corps non magnétique, nous semble être, au point de vue qui nous occupe, les propriétés les plus importantes de ce métal.

Comme la plupart des métaux, le cuivre est assez rarement employé dans l'industrie tel que nous venons de le définir. Il arrive le plus souvent qu'on a besoin de modifier soit les propriétés que l'on peut appeler industrielles (propriétés physiques, chimiques, prix de revient), soit les propriétés dites de travail (dureté, fusibilité, malléabilité, etc...).

En vue de produire ces modifications, on assemble deux métaux, voir même un métal et un métalloïde. On obtient ainsi un alliage qui n'est ni un simple mélange, ni une véritable combinaison. Les modifications apportées ainsi aux métaux constituants dépendent : de la nature de ces métaux et de leurs proportions; elles portent sur toutes les propriétés physiques de ces métaux : couleur, dureté, ténacité, densité, malléabilité, résistance et même sur leurs propriétés chimiques : oxydabilité. C'est la température de fusion qui semble être la propriété la plus caractéristique des alliages : elle est diminuée.

On comprend facilement que cette possibilité de réaliser selon le besoin, un métal ayant telle ou telle propriété, telle ou telle constante physique, ait multiplié

et le nombre de ces alliages et leurs modes d'utilisation.

Le cuivre peut entrer dans la combinaison des alliages soit à titre d'élément secondaire avec l'or et l'argent, il ne fait alors que modifier les propriétés physiques de ces métaux; soit à titre d'élément principal, il donne alors un métal possédant les propriétés du cuivre plus ou moins modifiées; c'est ce dernier groupe qui nous intéresse.

On peut ranger les alliages du cuivre en deux grandes classes : les bronzes, le plus souvent formés de cuivre et d'étain; les laitons, en règle générale, composés de cuivre et de zinc. Ces dénominations ont pris de l'extension et s'appliquent également à des alliages du cuivre avec des métaux autres que l'étain et le zinc.

L'addition d'étain au cuivre augmente considérablement la dureté de ce métal tant que la proportion ne dépasse pas 20 %, la ténacité et la malléabilité sont, au contraire, diminuées. Dans la plupart des applications, l'étain n'est pas le seul corps ajouté au cuivre, il y entre encore du zinc, du plomb, du phosphore, du manganèse, du cilicium.

Voici la composition de quelques bronzes couramment employés :

Bronze à canon, 9 à 11 % d'étain.

Bronze de cloche, 20 à 23 % d'étain.

Bronze à miroir, 30 à 33 % d'étain.

L'addition de phosphore augmente la résistance, la dureté et l'inoxidabilité. On remplace parfois l'étain par l'aluminium et l'on obtient le bronze d'aluminium qui possède, à un degré plus élevé encore, ces propriétés, surtout l'inoxidabilité.

Les laitons proprement dit sont des alliages de cuivre et de zinc, ils sont plus résistants que le cuivre, mais moins que les bronzes; la fusibilité est augmentée, le prix de revient diminué; de là les nombreux emplois des laitons dans l'industrie. Leur couleur est variable avec la proportion de zinc employé : jusqu'à 10 %, rouge, plus foncé que le cuivre pur; jusqu'à 20 %, jaune; jusqu'à 50 %, gris-jaune; au delà, gris-blanc.

L'industrie emploie une quantité innombrable de laitons : tombac (zinc 18 %, très malléable), métal muntz (zinc 40 %, fer 2 %, plaques de navire), métal Aich ou Sténo (analogue), métal Delta (zinc 41 %, plomb 2 %, fer 2 %, trace de manganèse, fond facilement), etc...

Parfois on additionne à un laiton 10 à 25 % de nickel, on obtient ainsi un maillechort cassant, s'écrouissant rapidement. Divers alliages tels que : nouvel argent, argentan, alpana, sont analogues au maillechort. Ce groupe est peu oxydable.

Les propriétés non magnétiques du cuivré ne sont modifiées dans aucun de ses alliages, dans la composition des bronzes n'entre aucun métal pouvant les apporter (étain, aluminium), de même pour les laitons d'usage courant (zinc, plomb). Si, dans ce groupe, on voit le fer entrer parfois, c'est en trop faible proportion pour agir sur l'aiguille aimantée.

Les maillechorts contiennent parfois du fer et toujours d'assez fortes proportions de nickel; cependant, ils restent diamagnétiques comme les alliages blancs de l'industrie.

L'électro-aimant ne pourra donc servir à l'extraction d'aucun corps étranger de nature cuprique.

CHAPITRE PREMIER

Le cuivre et ses alliages.

Le cuivre fut le premier métal connu de l'homme. Allié à l'étain, il fut employé par lui à la fabrication d'armes et d'outils avant que le fer n'ait été découvert (âge du bronze). Il le doit à sa température de fusion relativement basse (rouge cerise) et à ce qu'assez répandu dans le sol, il s'y trouve quelquefois à l'état natif; le plus souvent, on l'y rencontre combiné à des métaux : oxygène, soufre, arsenic, et mêlé à l'argent ou au fer.

Le commerce peut le livrer à l'état presque pur (traces de fer), d'une couleur rouge caractéristique; il est très malléable : on peut le réduire par battage en feuille mince et l'étirer en fil très fin. Il jouit d'une grande ténacité, un fil de 2 mm. de diamètre ne se rompt qu'avec une traction de 140 kilogr. Sa densité varie entre 8,72 et 8,96, selon son mode de préparation. A la température ordinaire, le cuivre ne s'oxyde pas à l'air sec, mais il s'altère rapidement à l'air humide, surtout en présence de vapeurs acides ou ammoniacales (vert de gris).

Les dissolutions étendues de sel marin attaquent rapi-

ration chimique, qu'en l'absence de tout germe, il produit par dissolution dans les milieux alcalins de l'œil.

Nous ne rapporterons pas ici toutes les nombreuses expériences du professeur d'Heidelberg, le cadre de ce modeste ouvrage n'y suffirait pas; qu'il nous soit permis seulement d'en choisir quelques-unes parmi celles qui nous ont paru les plus typiques.

La plupart des expériences citées se rapportent à des insertions de cuivre sur la chambre antérieure où les phénomènes réactionnels produits peuvent être facilement et à tout instant observés.

EXPÉRIENCE XVIII, 1882 (LEBER).

(Résumé.)

Un tronçon de fil de cuivre de 5 à 6 mm. de long se terminant à une de ses extrémités par une pointe aiguë, est stérilisé à l'autoclave et piqué à travers la cornée dans la chambre antérieure; il se place à la partie inférieure de l'iris, reste entièrement libre et occasionne, dans son voisinage, une exudation purulente qui s'étend peu à peu et finit par l'envelopper complètement. La formation de pus commence 15 heures après l'insertion du corps étranger; au bout de 24 heures, celui-ci est complètement entouré par l'exsudat. Le processus inflammatoire est local; l'iris est peu modifiée, la conjonctive est peu infiltrée et à sa partie inférieure seulement. Le troisième jour, la plus grande partie de la pupille est recouverte de pus dont le volume augmente lentement et dont la formation ne s'arrête que lorsque son niveau a atteint le dessus de la pupille.

Il se constitue un épais pannus de toute la partie de la cornée correspondant à l'hypopion.

Par incision, on évacue, au onzième jour, le pus, *épais, non coagulé, à corpuscules granuleux, renfermant du cuivre décelé par la réaction du sulfure d'ammonium*, et le corps étranger. L'œil guérit en peu de temps et il ne reste qu'un faible trouble de la cornée et une légère inégalité pupillaire.

L'examen bactériologique du pus est négatif, ainsi que son inoculation.

ESSAI VI, 1889.

(Résumé.)

Des coupes sont faites d'un œil ayant subi une insertion métallique semblable à la précédente, mais chez lequel les phénomènes inflammatoires ont été arrêtés au septième jour par énucléation; elles font constater que la suppuration est localisée autour du morceau de cuivre et d'autant plus nette que l'on envisage des tissus plus voisins du corps étranger. A 2 mm. de l'angle irido-cornéen on trouve, constituée par des exsudats purulents, une adhérence limitée entre l'iris et la cornée; à ce niveau, les deux membranes sont épaissies et ramollies. On constate un pannus localisé.

EXPÉRIENCE XXIII, 1882.

(Résumé.)

Même technique que précédemment, mais on laisse l'évolution se faire complètement et naturellement; on constate

la cessation de la poussée inflammatoire, puis la régression des lésions; le corps vulnérant vient de lui-même presser contre la cornée, la perforer et tombe au dehors.

La guérison se produit, mais avec un gros leucome adhérent.

EXPÉRIENCE XXVIII, 1882.

(Résumé.)

Injection dans la chambre antérieure de poussière de cuivre en suspension dans une solution de NaCl à 8 p. 1000. Une demi-heure après l'injection, on constate un changement de la coloration de l'iris qui est, ainsi que la pupille, recouvert d'une tendre couche de fibrine renfermant les particules de métal. Le même jour, une vive inflammation se manifeste sous forme d'injection et de chémosis de la conjonctive. De nombreux points jaunâtres, (particules de cuivre enveloppées de pus) sont perçus sur l'iris et la face postérieure de la cornée. Du pannus apparaît. •

Le huitième jour, il n'y a plus, sur la cornée, qu'un petit nombre de nodules, la résorption a commencé par les grains conjonctivaux, puis ce fut le tour de ceux qui se trouvaient sur l'iris. Quatre mois plus tard, la résorption est complète, le cuivre a entièrement disparu.

ESSAI VIII, 1889.

(Résumé.)

L'injection dans la chambre antérieure d'une solution étendue (1 p. 10000) d'un sel de cuivre, donne des manifestations nécrotiques.

Leber pense que la réaction inflammatoire n'a pas le temps de se produire parce que l'atteinte est trop brutale, trop massive. La solution même très étendue serait encore trop concentrée, beaucoup plus que celle qui prend naissance dans l'œil contenant du cuivre.

En résumé : L'insertion d'une parcelle de cuivre dans la chambre antérieure donne un hypopion et du pannus. Le pus contient du cuivre; sa formation s'arrête à un certain niveau, probablement variable.

L'inflammation et la suppuration sont localisées autour du corps étranger et plus marquées à son contact immédiat. Si on laisse l'évolution se produire naturellement, on voit les lésions inflammatoires, après avoir atteint un maximum, régresser. Le corps étranger peut être spontanément expulsé.

Des particules extrêmement fines, après avoir donné une réaction en tous points analogue, mais plus intense, disparaissent. L'injection d'une solution de sel de cuivre, même étendue, donne des phénomènes nécrotiques. On ne peut déceler aucun microbe dans le pus à aucun moment de l'évolution.

L'ophtalmie sympathique n'a jamais été observée.

Des expériences analogues faites avec d'autres métaux (or, argent et même fer) donnent des résultats bien différents : tolérance parfaite avec les métaux nobles, avec le fer, réaction inflammatoire moins vive, avec coloration brune (sidérose) des tissus circumvoisins.

M. le professeur Rollet reprend l'expérimentation sur les corps métalliques intra-oculaires et condense le ré-

sultat de ses recherches dans un article intitulé: *Recherches expérimentales sur l'action intra-oculaire des métaux nouveaux*, paru en mai 1913, dans la *Revue générale d'Ophtalmologie*.

Son étude porte sur de nombreux métaux : cuivre, aluminium, tungstène, fer, acier, nickel, chrome. Il envisage leur action sur les différents milieux oculaires.

Nous reproduirons *in-extenso* la partie de ses très intéressantes recherches qui a trait au cuivre.

Technique expérimentale. — Echantillons sinon de même poids, du moins du volume approximatif (2 mm.) stérilisés à 140°. Pour chaque métal, quatre insertions différentes sont pratiquées sur l'œil du lapin : chambre antérieure, iris, corps ciliaire, vitré (région postéro supérieure du globe). Avant chaque insertion métallique, aseptie aussi parfaite que possible de la paupière (teinture d'iode), puis des culs-de-sac conjonctivaux par irrigations prolongées à l'eau stérilisée. Enfin, nous avons aussi procédé, pour le reste de l'expérience, avec l'aseptie habituelle à toute observation. Pour éviter les contaminations extérieures, nous avons, après chaque insertion, suturé d'abord la membrane clignotante à la commissure interne, puis les deux paupières, par des points cutanéocutanés, afin d'éviter la lésion de la cornée par le frottement des cils. (Certaines expériences ont été recommencées.)

I. Insertion sur la chambre antérieure. — Première expérience : Dès le troisième jour, le corps étranger est englobé dans une masse exsudative jaunâtre qui apparaît seulement bien visible au bout de trois semaines à cause d'un ulcère et d'une opacité de la cornée provoqués par les fils de suture.

Au trentième jour, cet exsudat prend une teinte rosée, la cornée se vascularise puis, peu à peu, un leucome jau-

nâtre se forme, empêchant l'examen du fond d'œil. Au bout de six mois, à la mort du lapin, la cornée s'était éclaircie et l'on pouvait apercevoir dans la chambre antérieure, le corps étranger dépouillé de son exsudat.

L'examen microscopique de l'œil nous a montré une infiltration de petites cellules dans les couches sous épithéliales de la cornée, surtout au niveau du limbe, avec de nombreux vaisseaux néoformés. L'iris est indemne, mais la chambre antérieure contient des amas leucocytaires autour du corps étranger, sans formation conjonctive néoformée. Comme autre lésion, on ne trouve qu'une dépigmentation assez notable de la couche pigmentée de la rétine, la choroïde est normale; l'œil gauche est resté normal.

Deuxième expérience : Dès le sixième jour, le corps étranger est recouvert par un exsudat jaunâtre qui commence à diminuer le onzième, alors qu'apparaît un hypopion. Le quatorzième jour, l'exsudat purulent entourant le corps étranger a disparu et la pupille reste couverte d'un voile exsudatif qui empêche l'examen du fond de l'œil. Pendant ce temps évoluera un petit ulcère cornéen provoqué par les sutures.

Le vingt-quatrième jour, le corps étranger est entouré seulement d'une sorte d'encapsulement conjonctif grisâtre et l'hypopion atteint 3 mm. de hauteur; à ce moment, l'ulcère cornéen très vascularisé s'achemine vers sa guérison. Au trente-unième jour, l'hypopion résorbé est remplacé par un voile grisâtre tapissant le 1/3 inférieur de la face postérieure de la cornée.

Deux mois après l'expérience, l'état est le même et l'œil peut être considéré comme guéri. L'animal est mort à la fin du troisième mois sans lésions viscérales.

A l'examen histologique nous trouvons la moitié inférieure de la chambre antérieure remplacée par une épaisse couche de tissu conjonctif néoformé, résultant de la transformation de l'hypopion. Il y a aussi quelques infiltrations leucocytaires avec néo-formation conjonctive dans les la-

mes les plus profondes de la cornée. Il y a donc une tendance à la sclérose de la cornée par propagation inflammatoire. L'iris, les procès ciliaires et les membranes profondes sont intacts.

Voici donc deux opérations dans lesquelles le métal semble avoir eu une action inflammatoire spéciale puisque, dans les deux cas, il s'est entouré d'un exsudat purulent. Dans la deuxième expérience, l'exsudat s'est même doublé d'hypopion, mais on pourrait dire qu'il est la conséquence naturelle de l'évolution de l'ulcère cornéen; nous ne le croyons pas, parce que les deux lésions n'ont pas évolué en même temps : c'est, en effet, du moment où l'ulcère, très vascularisé, était en pleine voie de guérison, que l'hypopion a atteint son apogée, il paraît donc bien dû à l'action spéciale du cuivre.

II. *Insertion sur l'iris.* — A la suite de cette expérience, nous n'avons jamais constaté un exsudat inflammatoire quelconque autour du corps métallique; seulement une vive congestion de l'iris avec état godronné transitoire, montrant la réaction passagère de la chambre postérieure. Mais le premier jour, il se fit, sous l'influence des sutures, un ulcère de la cornée avec infiltration grise et au quatorzième un hypopion léger qui disparut rapidement en cinq jours. Peu à peu l'ulcère guérit, la cornée s'éclaircit et, au vingt-cinquième jour, on peut apercevoir le fond d'œil absolument normal.

Huit mois après l'expérience, mort de l'animal par congestion pulmonaire, l'examen histologique est resté tout à fait négatif et n'a montré aucune inflammation autour du corps étranger.

Dans cette expérience, l'hypopion tardif peut être mis sur le compte de l'ulcère cornéen et l'on peut dire que le cuivre a été bien toléré.

III. *Insertion sur le corps ciliaire.* — Première expé-

rience : Une semaine après l'iris est congestionné et gonflé, mais sans synéchies postérieures. Un léger ulcère cornéen empêche de voir le fond d'œil, mais vers le vingtième jour, on peut constater que le vitré et le fond d'œil sont normaux et cet état est resté stationnaire pendant trois mois jusqu'à la mort de l'animal. L'examen histologique n'a d'ailleurs montré aucune lésion.

Deuxième expérience : Nous pouvons dire que cette expérience a montré une tolérance parfaite du corps étranger, aucune lésion de l'iris, du vitré et des membranes profondes jusqu'à la mort de l'animal par congestion pulmonaire, soit pendant quatre mois. L'examen microscopique négatif n'a fait que corroborer l'examen clinique.

IV. *Insertion dans le vitré.* — La chambre antérieure est restée claire, l'iris ne présentait aucune synéchie et l'œil paraissait normal les premiers jours, sauf un léger trouble de la cornée dû aux sutures.

C'est seulement le septième jour que nous constatons, dans le corps vitré, la présence d'une petite masse blanche à bords arrondis et saillants, derrière le cristallin, et s'enfonçant dans la région équatoriale postérieure. Cette masse est constituée en arrière par le corps étranger entouré d'un exsudat qui se prolonge en avant vers le cristallin. Peu à peu, cette masse augmente de volume et au douzième jour de son apparition commence à se vasculariser, puis quinze jours plus tard, c'est-à-dire au vingt-septième jour, elle s'est résorbée, ne laissant comme reliquat qu'une série de petits points gris sur la rétine. Malgré cela, le vitré reste transparent et le tractus uvéal conserve son aspect normal jusqu'à la mort de l'animal survenue après quatre mois sans lésion viscérale.

L'examen microscopique nous a montré un décollement de la rétine et de la choroïde enflammées et recroquevillées contre le cristallin qui a été déplacé en bas par la rétraction. La région comprise entre le cristallin, les procès ci-

liaires et la partie la plus antérieure du vitré est occupée par un bloc de tissus néo-formés d'origine inflammatoire, formant un septum cicatriciel obturant la chambre postérieure. La rétine est nettement enflammée, mais il n'y a pas trace d'inflammation dans les procès et le corps ciliaires; néanmoins leur revêtement épithélial est très altéré et souvent détruit.

En somme, nous voyons les conséquences d'une cyclohyalite localisée tardive (15 jours), d'allure chronique, subissant au bout d'un mois environ la sclérose conjonctive et s'accompagnant d'un décollement de la rétine avec lésions inflammatoires profondes de cette membrane et lésions dégénératives de l'épithélium pigmenté. Il s'agit d'une réaction inflammatoire ayant la même allure que celle que nous avons observée dans notre expérience d'insertion de cuivre dans la chambre antérieure, mais ayant entraîné des conséquences plus graves par suite de son voisinage avec la rétine et la chambre postérieure.

Nous avons pu constater, en effet, à l'examen microscopique, toute la chambre postérieure et la partie antérieure du vitré remplies par la transformation conjonctive de l'exsudat fibrineux avec inflammation de la rétine et altération épithéliale des procès.

En résumé :

a) L'insertion de cuivre dans la chambre antérieure peut provoquer, dès le troisième jour, une réaction exsudative fibrineuse autour du corps étranger avec ou sans hypopion, pouvant se résorber au bout de deux semaines à six mois, sans infection surajoutée et se terminant par une transformation conjonctive au bout de vingt-sept jours.

b) L'inclusion de cuivre dans l'iris ou le corps ciliaire n'a donné lieu à aucune réaction inflammatoire, mais

seulement à une vive congestion de l'iris avec état godronné. Il semble donc que l'action du cuivre soit plus nuisible dans les milieux liquides que dans les fissus.

c) La présence de cuivre dans le vitré est plus dangereuse et provoque une cyclo-hyalite localisée, au dix-septième jour environ, avec décollement rétinien, lésions inflammatoires de la rétine, lésions dégénératrices de l'épithélium pigmenté des procès et de la rétine.

Tels sont les faits expérimentaux; nous nous sommes bornés jusqu'ici à leur simple exposition, nous allons tenter maintenant, avec Leber et M. le professeur Rollet, d'en chercher l'explication et d'en tirer l'enseignement.

Les germes pyogènes, cause des inflammations et suppurations banales qui compliquent toute plaie septique, ne peuvent, contrairement à ce qu'on pensait avant Leber, être rendus seuls responsables de l'inflammation suppurative qui succède à l'introduction d'une parcelle de cuivre en un point quelconque du globe oculaire. En effet, les insertions de cuivre, faites selon toutes les règles de l'aseptie la plus minutieuse, donnent, dans la plupart des cas, du pus et dans tous les cas un processus inflammatoire. Pourtant aucun micro-organisme ne peut être décelé à quelque moment que ce soit, ni par l'examen microscopique du pus et des tissus, ni par les procédés si sensibles de la culture et de l'inoculation.

D'autre part, les caractères de l'inflammation et de la suppuration microbienne sont bien différents de ceux que nous trouvons à l'examen d'un œil dans lequel a été aseptiquement introduite une parcelle cuprique. L'inflammation microbienne est, en règle générale, plus

précoce, moins lente à évoluer (deuxième expérience de M. le professeur Rollet; exsudat au sixième jour seulement, hypopion au onzième), mais surtout l'inflammation microbienne a une tendance très grande à s'étendre rapidement, à se généraliser à tout l'organe, à détruire le globe par fonte purulente, alors que le principal caractère de l'inflammation suppurative produite par le cuivre est d'être et de rester locale. Dans aucune des expériences précédemment citées, nous ne voyons le processus inflammatoire s'étendre loin du corps étranger, dans les expériences sur la chambre antérieure on ne le voit jamais franchir les parois de celle-ci et encore y est-il très atténué : légère décoloration de l'iris, pannus de la cornée, jamais de panophtalmite, d'irido-choroïdite, d'hyalitis suppurée. Au contraire de la suppuration septique, la formation de pus s'arrête d'elle même, puis la résorption se fait. Quand le pus se fait jour au dehors, le processus suppuratif reste cependant localisé autour du corps étranger dont il amène l'expulsion spontanée (Leber, expérience XXIII).

Même localisation de l'inflammation, lorsque le cuivre est inséré dans le corps vitré, exsudation fibrineuse ou suppuration, elle se fait en plein vitré, au contact même de la parcelle cuprique et ne dépasse pas la rétine et les procès ciliaire, parois immédiates du vitré. Il y a une raison particulière pour que le corps ciliaire soit intéressé dans ces cas, les expériences de Bartolotta montrent, en effet, que le vitré étant formé d'éléments fibrillaires, dont les fibres ne peuvent ni se reproduire, ni se multiplier, celles qui sont détruites sont remplacées par des leucocytes venus du corps ciliaire, d'où

nécessité d'une réaction inflammatoire au moins superficielle de cet organe.

A quelle cause est donc due cette suppuration aseptique, lente, locale, s'arrêtant spontanément ?

Depuis longtemps, nous connaissons des suppurations amicrobiennes dues à des substances caustiques chimiques (abcès de fixation dû à l'essence de térébenthine). Or les suppurations chimiques, dues à des poisons moins actifs que les toxines microbiennes, ayant pour origine un corps inerte ne pouvant se multiplier, présentent ces mêmes caractères. Nous sommes ainsi amenés à attribuer au cuivre lui-même cette suppuration spécifique qui ne se produit pas quand un autre métal or, argent, zinc, plomb est en jeu, qui se produit différente quand le métal employé est le fer.

La démonstration de cette nature cuprique de l'inflammation est l'œuvre de Leber. C'est lui qui a montré que dans le pus formé se trouve du cuivre décelable par le ferro-cyanure de potassium ou le sulfure d'ammonium (Wagenmann) que, d'autre part, les dérivés du cuivre sont des caustiques pour les tissus, puisque l'injection d'une solution de sel de cuivre produit la nécrose.

Le mécanisme de cette suppuration cuprique, c'est encore à Leber que nous en devons la connaissance. Pour que le cuivre soit décelable dans le pus, il faut qu'il y soit à l'état de solution, d'ailleurs ce n'est que sous cette forme qu'il peut être actif; d'autre part, lorsque les parcelles cupriques sont très petites (poussières), nous les voyons disparaître, se solubiliser. Leber attribue à l'action des milieux alcalins liquides de l'œil cette

dissolution du cuivre par formation de composés cupriques dont nous ne connaissons pas la nature exacte et dans la formation desquels le chlorure de sodium en solution faible joue un rôle important.

A l'appui de cette théorie, on peut faire remarquer que presque constante lors des insertions dans la chambre antérieure au contact de l'humeur aqueuse, la suppuration est moins fréquente quand le cuivre siège dans le vitré moins liquide, moins riche en NaCl; plus rare encore, quand il a été inséré dans le corps ciliaire ou l'iris, organes essentiellement musculaires (expérience de M. le professeur Rollet); exceptionnelle quand c'est le cristallin, particulièrement pauvre en liquides alcalins, qui est en cause. D'autre part, le cuivre se montre d'autant plus actif que sa surface est plus grande (poussières, expérience XXVIII de Leber); enfin la suppuration est surtout nette à son contact immédiat.

Cette théorie de la formation de composés cupriques, solubles, irritants et pyogènes, aujourd'hui universellement admise, rend bien compte des caractères de la suppuration observée : début tardif par suite du temps nécessaire à la formation des composés solubles. Localisation, car la dissolution du cuivre est très lente à se produire (quatre mois pour amener la disparition des poussières, expérience XXVIII, Leber), et que, d'autre part, la solution ne peut se concentrer du fait des relations existant entre la circulation intra-oculaire et la circulation générale; les produits caustiques formés sont très rapidement dilués dans la masse des liquides de l'organisme et ne peuvent saturer l'organe. C'est à la surface du cuivre, lieu de production, donc de concen-

tration maxima que les lésions sont les plus nettes. Nous ne connaissons pas le titre de la solution formée, mais il est certainement très inférieur à celui (1 p. 10.000) de celle avec laquelle Leber crée des lésions nécrotiques du globe, aussi n'est-il pas étonnant que nous n'ayons ici que de la suppuration et même parfois une simple exsudation fibrineuse. Enfin, cette évacuation des poisons cupriques, au fur et à mesure de leur production, nous permet de comprendre pourquoi, si leur formation cesse, la suppuration s'arrête et ne tarde pas à régresser; ils disparaissent alors rapidement du globe. Or, cet arrêt de formation est constant; ses causes sont multiples et complexes : amas de tissus mortifiés et de fibrine au contact du corps étranger, oxydation (M. le professeur Rollet montre que le cuivre est d'autant moins actif qu'il est plus oxydé), incrustation par des produits minéraux nés de la réaction, toutes causes créant une barrière, empêchant le contact direct, d'où naît la réaction. Il y a peut-être aussi formation de substances opposantes par l'organisme.

Les lésions de sclérose qui se produisent alors, sont dues à l'organisation conjonctive des exsudats formés et à l'irritation légère produite par la seule présence mécanique du corps étranger.

CHAPITRE III

Les éclats de cuivre en clinique.

En clinique, les corps étrangers de cuivre sont depuis fort longtemps réputés parmi les plus graves. Nous avons déjà, à ce sujet, cité l'opinion de Graefe et d'Yvert. Corser, parlant des blessures oculaires par cartouche de dynamite, considère, si le fragment reste inclus, que l'œil atteint est perdu et demande que les manufacturiers fassent des douilles de fer au lieu de douilles de cuivre. Il envisage probablement les blessures intéressant le segment postérieur de l'œil, à l'exception de celles où l'éclat siège dans le segment antérieur, car pour ces dernières, cette opinion est nettement fausse, une intervention appropriée permettant toujours la conservation du globe et, dans la grande majorité des cas, celle de la vision. S'il est vrai qu'en règle générale les blessures du segment postérieur de l'œil avec éclat de cuivre inclus, sont d'un pronostic particulièrement sombre, on peut, cependant, relever des exceptions, et nous citerons des observations où l'œil lésé non seulement fut conservé, mais garda une grosse partie de sa fonction, soit du fait de la tolérance, soit du fait de l'intervention.

La suppuration aseptique spécifique du cuivre que prouve l'expérimentation, est locale et temporaire, elle nous semble donc insuffisante à expliquer à elle seule la nocivité particulière de ce métal; il faut, pour comprendre le pronostic des parcelles cupriques du segment postérieur, se pénétrer de cette idée qu'elles font partie de la classe des corps non magnétiques que l'électro-aimant est sans prise sur elles et que, par suite, les difficultés d'extraction sont très grandes et causent un traumatisme opératoire important. Si l'on ajoute à ce fait la suppuration cuprique, la relativité de l'aseptic des corps étrangers même réputés tels (éclat de capsule, de détonateur), la forme généralement déchiquetée de ces éclats, les lésions des organes intéressés par le trajet du corps vulnérant, le point de moindre résistance d'appel pour les toxines et les microbes de l'organisme créé par un corps étranger laissant diluer dans son voisinage des produits caustiques, alors, mais alors seulement, on s'explique la crainte qu'inspire à la plupart des cliniciens les corps étrangers de cuivre.

Or, ils sont relativement fréquents. Dans la statistique de H.-J. Knecht, ils tiennent la troisième place, après ceux de fer et de pierre, étant environ cinq fois moins fréquents que les premiers.

L'évolution du cuivre intra-oculaire peut-être très variable. La nature de l'organe dans lequel il siège en est un des principaux facteurs; ce fait nous amène à envisager l'œil milieu par milieu; nous considérerons successivement les organes en allant d'avant en arrière en les groupant en deux catégories, ceux du segment antérieur relativement bénins, sur lesquels nous passerons

rapidement; ceux du segment postérieur, très graves et très fréquents.

I. — CORPS ÉTRANGERS DE CUIVRE DU SEGMENT ANTÉRIEUR.

a) Cornée. — Un éclat de cuivre de très petite dimension (poussière) peut pénétrer dans la cornée et y demeurer. Dans ce cas, la nature cuprique du corps étranger ne modifie pas la symptomatologie générale des blessures avec corps étranger de la cornée : douleur, larmoiement, photophobie, perception du corps étranger à l'éclairage direct ou oblique. La réaction provoquée est fonction de la profondeur à laquelle il a pénétré et de son état septique ou aseptique.

La tolérance peut se produire. Von Arlt l'a observée. En général, si l'éclat reste en place plusieurs jours, une aïre d'infiltration apparaît autour de lui et se transforme en un petit ulcère; le corps étranger peut-être éliminé de cette façon.

Le traitement consiste dans l'extirpation faite le plus précocement possible.

b) Chambre antérieure. — Si la force de pénétration du corps étranger est juste suffisante pour traverser la cornée, ce qui est rare, il tombe dans la chambre antérieure. Dans ces cas, on observe, en général, immédiatement après l'accident, que peu de réaction et peu de douleur, l'inflammation n'apparaît que quelques heures ou quelques jours plus tard, se traduisant par la formation, dans l'humeur aqueuse, d'un exsudat

fibrineux avec ou sans hypopion, et fréquemment par de l'iritis et de la kératite.

OBSERVATION I

GAYET (ARDOUIN, Thèse de Lyon, 1896).

Eclat de capsule dans la chambre antérieure, inflammation suppurative, extraction, guérison.

Marie C..., éclat de capsule œil gauche, immédiatement ni douleur ni réaction inflammatoire locale puis, peu à peu, l'œil devient rouge, du larmoiement apparaît, la vision est abolie. Seize jours plus tard : globe oculaire très douloureux à la pression, rougeur de la conjonctive, plaie cornéenne mal vue, exsudat dans la chambre antérieure, cachant une partie du champ pupillaire, pupille déformée, coloration de l'iris différente de celle de l'œil sain, acuité de l'œil gauche nulle (perception de la lumière).

Intervention : Extraction de l'exsudat adhérent à l'iris et du corps étranger y contenu, la chambre antérieure se remplit de sang. Six jours plus tard, le sang est résorbé, la plaie cicatrisée, la pupille encore un peu déformée. V. = 1.

Parfois, la tolérance est plus longue.

KNAPP (ARDOUIN, Thèse de Lyon, 1896).

(Résumé.)

Homme ayant un fragment de capsule dans la chambre antérieure qui fut toléré un an. A ce moment, l'iridocyclite purulente nécessita l'extraction.

Raulin cite un cas de tolérance de 20 ans.

Parfois l'expulsion est spontanée.

WORELL (*Encyclopédie française d'oph.*).

(Résumé.)

Fragment de capsule enkysté et visible dans la chambre antérieure. Après six semaines de traitement, le corps étranger apparu dans les couches profondes du tissu propre de la cornée, sans provoquer de réaction il se rapproche de la surface, on le retrouva un jour dans le cul-de-sac conjonctival. V. = 15/40.

L'intervention donne toujours de bons résultats, elle ne présente pas de dangers, la tolérance rarement longue n'est jamais définitive, aussi faut-il intervenir dans tous les cas, même si le corps étranger est admirablement toléré pour l'instant. Large ouverture au lieu convenable avec le couteau lancéolaire ou celui de Graefe, extraction à la pince, à la curette, au crochet de Knapp; si l'iris fait hernie, résection de la partie herniée. On n'emploiera les instillations d'atropine qu'après l'extraction, car tant que le corps étranger est en place, on risque de le rapprocher du corps ciliaire et d'amener ainsi des accidents graves.

c) *Iris*. — Animé d'une force de projection un peu plus vive, le corps étranger atteint l'iris par suite du peu de résistance des tissus iriens, il est rare qu'il s'y fixe, la plupart du temps il le traverse pour aller se perdre dans le cristallin, le corps ciliaire ou le vitré. La fixation d'une parcelle de cuivre dans l'iris peut cependant se

produire, Ammon et Cunier, Galéowski en citent des exemples.

Les symptômes immédiats sont ceux de toutes contusions du globe : douleur, larmolement, photophobie, blépharospasme. Le diagnostic se fait par la perception du corps étranger encastré dans l'iris, il peut y avoir mydriase par iridoplégie, on observe quelquefois l'irido-dyalise.

L'iris est un organe particulièrement irritable. Aussi l'œil court-il plus de risque que pour les inclusions dans la chambre antérieure? En général, on voit postérieurement apparaître une iritis traumatique généralisée, avec synéchies postérieures qui amène de l'irido-choroïdite; l'hypopion peut aussi être observé et parfois, s'il y a infection, l'ophtalmie sympathique, voir même la panophtalmie.

La tolérance est rare du fait des mouvements incessants de l'organe, pense M. le professeur Rollet; toutefois, elle peut se produire; Gruson en rapporte un cas observé à la clinique ophtalmologique.

OBSERVATION II

M. le professeur ROLLET (Thèse de Lyon, GRUSON, 1920).

Eclat de cuivre irien toléré vingt ans et simulant une gomme. Extraction. Guérison.

M^{me} C..., 39 ans, blessée il y a 20 ans, à l'œil droit par capsule, consulte le docteur G..., de Lyon, qui, en présence

de douleurs vives et d'une masse jaune irienne, songe à la tuberculose ou à la syphilis et prescrit de l'iode de potassium à haute dose et un traitement tonique.

Le 20 décembre 1914, M. le professeur ROLLET voit la malade et pense à un corps étranger. La radio est positive. A l'examen : petite masse jaunâtre pendante, racine de l'iris à 11 heures, petit hypopion, douleurs ciliaires.

25 décembre : Opération par M. le professeur ROLLET. A l'incision sort un grumeau de pus et un point noirâtre métallique.

Mai 1920 : La malade ne présente plus aucun phénomène inflammatoire ou irritatif.

Il faut toujours intervenir, même si l'enkystement s'est produit, le diagnostic différentiel sera fait avec celui de gomme ou de tuberculome par la radiographie.

Le procédé de choix est l'iridectomie, enlevant d'un bloc le corps étranger et la portion de tissus dans laquelle il est fixé, la simple extraction pouvant amener la recrudescence de l'iritis traumatique.

d) Cristallin. — Le cristallin est très fréquemment lésé lors des plaies de l'œil. Les inclusions de cuivre y sont plus fréquents chez les jeunes que chez les vieillards, le cristallin durci de ceux-ci se laissant plus facilement luxer que pénétrer par l'agent vulnérant.

Le cristallin est un organe particulièrement tolérant, le cuivre n'y produit pas de suppuration aseptique, parce que pauvre en liquide alcalin, cet organe est, au contraire, riche en albumines, ayant une action paralysante sur le métal. Si un éclat de cuivre étant inclus dans le cristallin, une extrémité de la parcelle fait saillie dans la chambre antérieure, celle-ci seule est le

siège d'une inflammation exsudative et suppurative.

Le cristallin réagit au traumatisme par la cataracte traumatique; les éclats de cuivre fréquemment très irréguliers produisent des plaies contuses, étendues de la capsule et, par suite, des opacités rapides. Cette cataracte est souvent la seule complication, parfois même elle peut manquer ou être très légère et très localisée.

WARSHAWSKI (*Revue générale d'Opht.*, 1904).

(Résumé.)

Morceau de cuivre depuis cinq mois dans le cristallin, n'ayant pas déterminé d'irritation de l'œil, pas de cataracte et permettant une vision de 9/10.

Cependant, il faut se tenir en garde contre les symptômes inflammatoires, car il peut survenir un hypopion ou une irido-choroïdite, surtout quand l'éclat est piqué dans le cristallin, au voisinage de l'iris. Parfois, on observe l'issue spontanée de l'éclat par suite de la résorption par l'humeur aqueuse des masses cataractées; il peut alors tomber soit dans la chambre antérieure de laquelle on l'extrait à la pince, soit dans la chambre postérieure au contact du corps ciliaire, ce qui est très grave (irido-choroïdite, accidents sympathiques).

Il est à remarquer que la cataracte traumatique peut être la source d'accidents glaucomateux.

Le diagnostic se fait par l'éclairage oblique et la loupe, le reflet luisant projeté par l'éclat permet d'affirmer sa nature cuprique (Galezowski); parfois, quand l'éclat déterminant une cataracte, a traversé le cristallin sans

y demeurer, l'hémorragie du vitré étant impossible à percevoir; quand, d'autre part, il reste dans le cristallin sans déterminer d'opacité, il faut faire appel à l'éclairage orthoscopique direct ou rétrograde, ou, mieux, à la radiographie qui est alors le procédé de choix.

Les corps étrangers du cristallin doivent être enlevés d'une façon précoce, de crainte que, par suite de la résorption de la masse cataractée, ils tombent dans la chambre postérieure. Selon les cas, on extirpe simplement l'éclat piqué et on laisse la cataracte suivre son évolution ou bien on extrait, d'un seul coup, le cristallin et le corps étranger qu'il contient.

Quand l'éclat est tout petit et n'a produit qu'une opacité très localisée, il est permis de différer l'intervention, mais à la condition d'exercer une surveillance suivie.

En résumé : La tolérance des organes du segment antérieur de l'œil pour les éclats de cuivre est variable selon l'organe intéressé, très marquée pour le cristallin, elle est rare pour l'iris, moyenne pour la chambre antérieure. Cependant (sauf pour le cristallin, dans quelques cas exceptionnels), l'extraction doit être pratiquée au plus tôt, car elle est facile, sans danger, alors que la tolérance n'est pour ainsi dire jamais définitive.

II. — CORPS ÉTRANGERS EN CUIVRE DU SEGMENT POSTÉRIEUR.

Ils sont de beaucoup les plus nombreux (75 %, Berlin), de beaucoup aussi les plus graves. Ils peuvent siéger dans le vitréum, c'est la règle; dans le corps ciliaire, ils y sont heureusement plus rares; exceptionnellement, dans les enveloppes même de l'œil : choroïde et rétine.

Symptomatologie.

La symptomatologie immédiate des corps étrangers du segment postérieur est très semblable à celles de toute contusion grave de l'œil. La douleur variable, manquant parfois, est, en général, assez vive, elle peut les jours suivant l'accident s'irradier au trijumeau.

L'hémorragie du vitré et le décollement rétinien constatables à l'ophtalmoscope. Les altérations de la vision consistant en sensations de mouches volantes, scotome mobile.

Le rétrécissement périphérique du champ visuel en forme d'encoche serait un bon symptôme (Berlin) de l'endroit où se trouve le corps étranger; la portion de la rétine correspondant à cette encoche serait celle qui avoisine le corps étranger, l'explication de ce symptôme est obscure, peut-être l'hémorragie du vitré, peut-être le décollement rétinien produit, y jouent-ils un rôle!

On observe fréquemment l'anesthésie d'un segment de cornée correspondant à la section de certains nerfs ciliaires par le corps étranger.

A l'aide de l'ophtalmoscope, on peut observer dans le vitré un cordon blanchâtre, opaque, correspondant au trajet du corps étranger; il conduit parfois au siège de celui-ci (Wecker), permettant de faire un diagnostic exact de localisation.

La constatation de bulles d'air dans le vitré ne paraît pas avoir la valeur que certains auteurs ont voulu lui attribuer.

Enfin, avant que l'hémorragie du vitré ait pu se pro-

duire, on peut, parfois, constater la présence du corps étranger directement grâce à l'ophtalmoscope; le cuivre se présente sous forme d'une paillette noirâtre à reflet métallique. Ce signe, le meilleur, n'est malheureusement pas toujours constatable.

Quand l'examen à l'ophtalmoscope est négatif, le diagnostic, très difficile, reste souvent incertain. Pour être complet, il doit : spécifier la présence du corps, déterminer son emplacement et sa nature.

Diagnostic.

L'étude des commémoratifs de l'accident est intéressante à faire, elle permet, dans la plupart des cas, d'éliminer la simple contusion du globe et souvent de spécifier la nature de l'agent vulnérant (éclatement de capsules fulminantes).

La plaie d'entrée doit être soigneusement recherchée, elle peut être dissimulée sous la paupière ou dans un repli de la conjonctive enflammée. Il faut examiner de près les organes du segment antérieur; la perception du corps étranger dans l'un d'eux tranche le diagnostic, la constatation d'une déchirure de l'iris, d'une perforation du cristallin ou d'une luxation de cet organe, conduisent à penser que le corps étranger est dans le segment postérieur.

L'emplacement de la plaie d'entrée est, d'autre part, intéressant à considérer au point de vue pronostic; quand il est cornéen il y a, en général, une lésion du cristallin ou de l'iris, quand il est scléral, le corps ci-

liaire est, dans la plupart des cas, intéressé et le pronostic est, de ce fait, assombri. May estime qu'il existe une zone dangereuse, représentée par un anneau d'environ 6 mm. de largeur autour de la cornée.

Galéowski préconisait, pour s'assurer de la présence du corps étranger, le cathétérisme de la plaie à l'aide d'un stylet; cette pratique n'est pas à recommander, d'un résultat incertain (possibilité d'un trajet rétrograde du projectile après qu'il a heurté la coque de l'œil), elle est difficile par suite du manque de résistance de l'humeur vitrée, traumatisante et dangereuse.

Aujourd'hui, c'est à la radiographie qu'il faut s'adresser. Grâce au procédé extra rapide, imaginé par Nogier, des éclats de cuivre infiniment petits, des poussières, peuvent être découvertes et localisées dans un des quatre cadrans de l'hémisphère antérieur ou postérieur du globe. L'intervention est ainsi rendue moins difficile et on ne risque plus d'intervenir, pour extraire un éclat, qui, après avoir traversé le globe, est allé se perdre dans l'orbite.

Quand à la nature du projectile, si les commémoratifs de l'accident ne l'indiquent pas nettement, si l'ophtalmoscope ne permet pas la vue directe du fragment noirâtre à reflet métallique, symptomatique du cuivre, il faudra, en général, renoncer à la connaître. Cependant, on devra alors essayer l'électro-aimant géant; négatif, il révélera, dans certains cas (éclat dû au choc d'un corps de cuivre et d'un corps d'acier), la nature cuprique de l'éclat.

Evolution.

Elle est extrêmement variable. Parfois très simple, elle peut, au contraire, être illustrée de complications extrêmement nombreuses et diverses. Les facteurs dont elle dépend, très nombreux, très complexes, sont encore incomplètement connus. Ce qui fait que deux blessures de prime-abord semblables, peuvent avoir des évolutions absolument divergeantes.

L'évolution la plus simple, c'est-à-dire la tolérance parfaite, sans aucune réaction inflammatoire, est impossible quand le cuivre est en jeu. Ce métal diffusant en milieu alcalin des produits caustiques.

Les complications peuvent être, d'après Valois, rangées en deux grands groupes : 1° les accidents dus à l'infection; 2° les accidents dus à l'irritation.

a) Infection. — L'infection peut-être primitive, apportée par le corps étranger, ou secondaire par infection de la plaie.

Fréquemment, pour les blessures par le cuivre, l'infection primitive fait défaut, les explosions, cause fréquente des éclats de cuivre intra-oculaire, produisant généralement l'aseptie du métal (Leber).

Si l'infection est massive, avec germes très virulents, la suppuration débute très rapidement (deux jours), s'accompagne de phénomènes locaux intenses : douleur extrêmement violente, chémosis, gonflement des paupières; l'éclairage oblique montre une teinte jaunâtre de la pupille pathognomonique de l'hyalitis suppurée,

le phlegmon intra-oculaire est proche avec ses symptômes généraux graves.

L'infection ne donne pas toujours la panophtalmie; selon leur nombre et leur état de virulence, les germes peuvent provoquer toute la gamme des accidents inflammatoires depuis l'hyalitis plastique localisée jusqu'à l'abcès à évolution lente. Ces accidents sont absolument semblables à ceux que nous allons décrire en étudiant l'action de l'irritation. Il est probable que ces deux grandes causes de complication ajoutent souvent leurs effets et il est difficile de déterminer exactement ce qui appartient à chacune d'elles, car les microbes ne sont pas toujours faciles à déceler. Ils doivent être fréquemment en cause; voici un cas où, en dehors de l'examen bactériologique, tout devait faire penser à une simple action d'irritation.

OSERVATION III

M. le professeur ROLLET et le D^r BUSSY (Société d'ophtalmologie de Lyon, 12 juillet 1921).

Eclat de cuivre intra vitréen toléré cinq mois. Extraction intra sclérale. Guérison. Staphylocoques dans le pus.

André Ch..., 8 ans, est blessé le 13 mars 1921 par un éclat de détonateur. A l'entrée, on constate une douzaine de blessures punctiformes au niveau de la face et des mains.

Oeil gauche : Petite plaie pénétrante au niveau de la sclérotique à 7 mm. du limbe, à 8 heures. Chambre antérieure pleine de sang; fond inéclairable. V. : Q. Le globe est indolore à la pression et spontanément.

Un mois après, on note la disparition de l'hyphéma; le fond est éclairable; le vitré, au voisinage de la plaie sclérale, montre un caillot rouge qui blanchit par endroit et semble en voie d'organisation. L'œil n'est plus douloureux ni rouge. La vision est remontée à 1/40. Le corps étranger paraît bien toléré. Le malade sort.

Il revient dans le service le 9 juin. L'œil est un peu rouge et hypotendu, sans douleur. Le fond est éclairable; on voit au niveau de la porte d'entrée du corps étranger, un noyau blanchâtre d'hyalite circonscrite. La vision est égale à 0. Quelques instillations d'atropine et de dionine font disparaître les signes inflammatoires.

Sorti le 26 juillet, l'éclat étant bien supporté, l'enfant revient le 24 août avec quelques phénomènes inflammatoires : injection conjonctivale; peu à peu on assiste à l'installation d'une cataracte; l'œil est mou, un petit abcès se forme à 6mm. du limbe, entre les tendons du droit interne et du droit inférieur. Douleur légère.

Opération : Le 27 août, l'incision du petit abcès permet d'extraire un corps étranger de cuivre intrascléral, enveloppé d'un noyau de pus.

Le 3 septembre, la cicatrisation est en très bonne voie.

L'examen bactériologique du pus (ensemencement), révèle la présence de staphylocoques dorés et blancs.

La nature cuprique du corps étranger a-t-elle un rôle au point de vue de l'infection? Il nous semble que oui.

Les anciens cliniciens avaient remarqué la grande fréquence de l'ophtalmie sympathique au cours des blessures de l'œil par le cuivre. Or, l'ophtalmie sympathique est très probablement d'origine septique, d'ailleurs, elle s'est faite beaucoup plus rare depuis que l'asepsie et l'antiseptie sont strictement appliquées.

Pourquoi était-elle donc plus fréquente avec le cuivre qu'avec les autres métaux? N'est-il pas permis de supposer que l'action caustique du cuivre agissant sur les tissus les empêche de réagir à temps contre quelques rares germes introduits dans la plaie qui, grâce à ce fait, peuvent se développer? Il y aurait là un phénomène de sensibilisation, d'association, courant en pathologie générale.

b) Irritation. — Les accidents dus à l'irritation sont extrêmement variables, ils résultent tous d'un processus de réaction de l'organisme vis-à-vis du corps étranger, mais ce processus constant avec le cuivre est variable dans son intensité et dans sa forme qui sont fonction :

1° Du siège du corps étranger, de sa forme, de son volume, de sa mobilité.

2° Des lésions des organes autres que celui dans lequel s'est logé le projectile et qui ont été intéressés par son trajet.

3° Du terrain présenté par le sujet, l'âge joue un rôle de même que l'état de santé, le tempérament (c'est probablement ici qu'il faut chercher les causes pour lesquelles une longue tolérance d'apparence parfaite cesse brusquement).

Le siège du corps étranger a une grosse importance, c'est que les organes du segment postérieur, comme ceux du segment antérieur, jouissent d'un degré de tolérance particulier à chacun d'eux. Nous allons donc envisager successivement l'évolution du cuivre dans le vitré, dans le corps ciliaire, dans la choroïde et la rétine.

a) *Corps vitré.* — Quand le vitréum, organe le plus fréquemment atteint, est le siège du projectile, on peut observer la tolérance parfaite après enkystement. Elle résulte d'un processus fibreux plus ou moins localisé, la néo-formation conjonctive peut être extrêmement légère, mais c'est l'exception.

ARLT. (Thèse de JEULIN Paris 1894).

(Résumé.)

Petit éclat de cuivre suspendu librement ou à peu près au milieu du vitré par un petit cordon opaque qui paraissait l'attirer peu à peu vers sa porte d'entrée. L'acuité visuelle était bonne, il n'y avait aucun symptôme d'inflammation.

En général, la néo-formation fibreuse autour de l'éclat de cuivre est beaucoup plus intense et n'est pas primitive, un exsudat et des symptômes inflammatoires la précèdent, elle peut être considérée comme le processus de guérison d'une inflammation atténuée. L'action chimique du cuivre semble bien ici jouer le rôle principal.

Jaeger attira, le premier, en 1857, l'attention sur cet enkystement. Il en disait : « Quand l'inflammation reste locale, une, deux semaines après l'accident, on voit diminuer les symptômes pathologiques, l'exsudat qui s'était produit, disparaît petit à petit et l'on voit le corps étranger enveloppé d'une membrane épaisse, de sorte que, au lieu d'un corps foncé, on distingue alors un kyste blanc-jaunâtre, tranchant sur un fond obscur et

paraissant augmenté de volume..... Il peut se faire que la forme et les fonctions de l'œil recouvrent leur intégrité normale. »

LEWIS (*Revue générale d'Opht.*, 1914).

(Résumé.)

Garçon, 11 ans, est blessé aux deux yeux par des fragments de capsule. Deux cataractes traumatiques apparaissent et sont traitées par la dissection. La vision des deux yeux redevient normale après la correction de l'aphakie, ce, depuis 6 ans et malgré la présence des fragments de cuivre dans le vitré.

DESMARRES (Thèse de DUBLANCHET, Paris 1866).

(Résumé.)

Blessure de l'œil par éclat de capsule, cornée et cristallin traversés, l'éclat enkysté près de la macula. Il n'y eut aucun trouble des milieux transparents. Cinq ans plus tard le sujet pouvait lire.

Mais il est rare que la vision soit conservée aussi complètement. A ce point de vue, l'emplacement dans le vitré du cuivre est important. En plein vitré, il peut permettre la conservation d'une certaine acuité visuelle, mais s'il avoisine les membranes, le processus de rétraction fibreuse amène généralement un décollement rétinien.

OBSERVATION IV

GRUSON (Thèse de Lyon 1920). Clinique ophtalmologique de
M. le professeur ROLLET.

*Eclat de cuivre vitréen toléré 18 ans. Enucléation.
Détachement rétinien.*

François D..., 37 ans, ancien traumatisme par broche
d'une capsule, il y a 18 ans, à l'œil droit. V. = 0.

Enucléation le 12 janvier 1905.

Pièce dans la gélatine. Globe congelé, section portant sur
le centre de la cornée et un peu en dehors du nerf optique.

On constate, à la portion inférieure du globe, tout près de
la sclérotique, et au niveau de l'équateur, la présence d'une
tige de cuivre d'un demi-centimètre de longueur, ressem-
blant à une broche de cartouche Lefauchaux. La broche
est placée horizontalement, la pointe du côté interne, elle
est encapsulée dans un tissu blanchâtre, fibreux, constitué
par le vitré rétracté complètement et la rétine détachée, for-
mant ensemble un septum vertical.

La présence de l'éclat en certains points du vitré peut
donner des accidents spéciaux.

DEKER (Thèse de JEULIN, Paris 1894).

(Résumé.)

Crampe de l'accommodation produite par un corps
étranger de cuivre, situé à la partie inférieure du vitréum
et qui, à chaque mouvement, frottait contre les muscles
ciliaires, lesquels réagissaient douloureusement.

La tolérance n'est pour ainsi dire jamais définitive, sous l'influence de causes parfois inappréciables, après des mois, des années, le corps étranger peut quitter sa loge fibreuse et occasionner des accidents graves.

OBSERVATION V

Clinique de M. le professeur ROLLET.

(Inédite.)

*Eclat de cuivre vitréen toléré sept ans. Irido-cyclite,
hypopion.*

Jan..., 28 ans. Blessé à l'œil droit en juillet 1914 par éclat de cuivre (explosion d'un détonateur).

Le malade n'avait jamais présenté aucune douleur ni aucun phénomène inflammatoire. Bien que la vision ait été totalement perdue, la tolérance fut parfaite jusqu'au 5 novembre 1921.

A cette date, le malade ressent une sensation de cuisson au niveau de l'œil droit, puis des douleurs légères, de la rougeur, de la photophobie apparaissant, il se présente à la consultation le 22 novembre.

On constate : Hypotension oculaire; injection périkeratique intense; iris œdématié, de teinte sale, tremblottant (l'œil est aphaque), présentant au niveau de sa racine, à deux heures, une large brèche qui respecte le bord interne de l'organe. Sur la cornée, au même niveau, on voit la légère cicatrice laissée par le projectile.

Un hypopion, en forme de grumeau, occupe le point déclive de la chambre antérieure (6 heures).

Mydriase, la pupille est grisâtre; à l'éclairage oblique et

à l'ophthalmoscope, on perçoit des masses floconneuses blanchâtres, légèrement mobiles, occupant la partie antérieure du vitré et dues probablement à un processus d'hyalite sclérosante.

Le fond d'œil est inéclairable.

Le malade est en traitement.

JOCQS et FANGS (Clinique opht., 1895).

(Résumé.)

Un morceau de capsule resté 40 ans sans occasionner de troubles, donne lieu à plusieurs attaques d'iritis qui laissent des exsudats, abolissent la vision, une attaque plus grave se compliquant d'hypopion nécessite une intervention. Le corps étranger est extrait. Guérison.

HIRCHBERG (*Berliner Klinische Wochenschrift*).

(Résumé.)

Eclat de capsule dans l'œil, il y a 13 ans.

L'œil devient subitement douloureux, on est amené à pratiquer l'énucléation.

Il est des cas où la cessation d'une tolérance d'apparence parfaite, parfois ancienne (40 ans), se manifeste par l'issue spontanée du corps étranger, généralement au niveau de la plaie d'entrée, précédée ou non de poussées d'iritis. La guérison est alors la règle.

JOCQS (Clinique opht., septembre 1895).

(Résumé.)

Morceau de capsule toléré depuis 40 ans. Après quelques iritis légères, une plus grave s'accompagne d'hypopion

et d'un petit bouton pustuleux au niveau du limbe, près du point d'entrée du projectile. A l'incision, il s'échappe dans un grumeau de pus, un petit morceau de cuivre très oxydé. Guérison.

RAULIN (Encyclopédie française d'Opht.).

(Résumé.)

Après quelques mois de souffrance, un éclat de capsule est toléré sans douleurs et avec conservation d'une vision passable.

Au bout de 20 ans, sensation de gravier, le corps étranger perce la cornée; 24 heures après il est expulsé sans souffrance.

Observation xxxviii.

JEULIN (Thèse de Paris, 1894).

(Résumé.)

Eclat de capsule bien toléré pendant 2 ans, puis inflammation, le fragment apparaît à la cornée au niveau de la plaie d'entrée. Extraction. Guérison. V. = 1, après correction d'un léger astigmatisme.

MEYER (de Paris).

(Résumé.)

Un éclat de cuivre siégeant à la partie supéro-externe du vitré avec vision passable est expulsé au bout d'un an au milieu d'un petit abcès conjonctival. A l'ophtalmoscope on voyait le chemin de retour du corps étranger sous forme d'une bande blanche, bordée de pigment.

Dix ans plus tard la vision était encore excellente.

ARMAIGNAC (Encyclopédie française d'Opht.).

(Résumé.)

Jeune homme, 16 ans, broche de cartouche Lefauchaux œil gauche. Le malade guérit sans douleurs ni inflammation, mais avec de l'atrophie et du ramolissement partiels du globe.

Deux mois plus tard, une petite saillie apparaît au niveau de la cicatrice scléro-cornéenne qui, au bout de deux jours, donne spontanément issue au corps étranger.

A quelles causes attribuer ces cas de cessation de tolérance. On peut parfois mettre en cause l'action d'un traumatisme amenant le déplacement du corps étranger; le surmenage, une maladie intercurrente, le refroidissement, permettent parfois d'invoquer un fléchissement de l'organisme; souvent, on ne trouve aucune cause apparente. Il semble que, dans ces cas, on puisse soupçonner, au point de moindre résistance et d'irritation légère causée par la présence du corps étranger, l'appel et la fixation des toxines de l'organisme.

Les accidents inflammatoires peuvent ne pas évoluer vers la néo-formation conjonctive, ils aboutissent alors dans un délai rapproché à la suppuration. Cette évolution est malheureusement la plus fréquente. L'action chimique du cuivre, le volume relativement important, la forme accidentée de l'éclat ne sont pas sans influence sur l'orientation vers cette évolution.

En général, la suppuration due à l'irritation simple, sans adjonction de germes pyogènes, donne des abcès localisés du vitré, à évolution lente, causant des pous-

sées d'irido-cyclite successives, une plus grave peut se compliquer d'hypopion et amener la perte de l'œil ou imposer l'énucléation.

Cependant, on peut encore voir, dans ce cas, l'inflammation subaiguë, très localisée, amener l'expulsion spontanée de l'éclat à travers un trajet fistuleux, aboutissant, en général, à la plaie d'entrée.

TEILLAIS (JEULIN, Thèse de Paris, 1894).

(Résumé.)

Eclat de capsule, œil droit. Cinq semaines plus tard on voit une tache jaunâtre occupant la partie interne du champ pupillaire (épanchement purulent); au bout de six jours de traitement, résorption; un point noir apparaît à l'orifice d'entrée, on extrait une demi-capsule. Guérison.
V. = 0.

Parfois la localisation du processus suppuratif ne se fait pas, bien qu'aucun microbe ne soit décelable dans le pus, l'évolution est celle d'une panophtalmie, et l'énucléation est imposée.

OBSERVATION VI

M. le professeur ROLLET et le D^r BUSSY. (Société d'ophtalmologie de Lyon, 12 juillet 1921).

Eclat de cuivre vitréen, intolérance complète. Enucléation.

André Fil..., 12 ans, blessé le 29 juin par explosion d'un détonateur. Le docteur DONEC, de Dijon, qui le voit aussitôt constate :

Oeil droit : IPaie pénétrante à 4 heures dans le voisinage du limbe scléro-cornéen; injection périkeratique légère; zone d'infiltration cornéenne au voisinage de la plaie; cololome irien sous-jacent; cataracte traumatique; réflexe photomoteur conservé; l'iris se dilate bien par l'atropine. V. = 0.

Le docteur DONEC envoie ce blessé à la clinique ophtalmologique de l'Hôtel-Dieu. Dix jours après, malgré une thérapeutique active (cautérisation ignée de la plaie, injection de bleu sous-conjonctival, injection intra-fessière de lait, etc...), l'état de cet oeil s'est sensiblement aggravé; la chambre antérieure est pleine de pus; l'oeil est dur, rouge, chémotique, il existe de l'œdème des paupières et des douleurs atroces.

Le globe est en voie de perforation en deux points au niveau du limbe. On pratique une énucléation.

A la coupe, le globe oculaire est le siège d'un processus suppuratif total. Les ensemencements des divers milieux oculaires sur les milieux de culture usuels restent tous stériles.

La nature des organes intéressés par le trajet de l'éclat de cuivre, l'importance des désordres qui y ont été provoqués n'est pas, on le conçoit, sans influence sur l'évolution. Les effets de ces blessures s'ajoutent à la présence de l'éclat; l'oeil peut être perdu par désorganisation.

Au point de vue de la conservation de la fonction, on ne peut méconnaître l'importance d'une large opacité de la cornée, d'un leucome adhérent, d'une cataracte traumatique ou d'une luxation du cristallin dus au passage de l'éclat. D'autre part, l'évolution tardive peut être influencée (predisposition au glaucome par cata-

racte, phénomènes d'irritation ciliaire par luxation du cristallin en arrière).

La blessure du corps ciliaire et de l'iris sont néfastes. Le corps ciliaire est un organe particulièrement intolérant, sa lésion, de l'avis de tous, semble prédisposer particulièrement à l'ophtalmie sympathique, complication de beaucoup la plus terrible, puisqu'elle met en question l'existence de l'œil sain et tend à provoquer la cécité.

Considérée autrefois comme très fréquente, avec les éclats de cuivre, l'ophtalmie sympathique, probablement du fait de sa nature septique et de l'introduction de l'aseptie en chirurgie oculaire, tend à se faire plus rare.

Pouvant succéder à tout traumatisme avec perforation, même à une intervention, elle est particulièrement fréquente quand l'iris et le corps ciliaire sont intéressés, elle peut aussi succéder à l'irido-cyclite et apparaître lors des phénomènes d'irritation produite par une parcelle de cuivre depuis longtemps tolérée.

Elle débute par une phase d'irritation sympathique curable par guérison ou énucléation de l'œil excitant et ayant pour symptômes : photophobie, larmoiement, douleur névralgique irradiée, diminution de la vision, sensations lumineuses colorées de l'œil sympathisant. Ces phénomènes sont intermittents.

Si l'irritation continue, les symptômes d'inflammation apparaissent, aigus ou insidieux, ils consistent en photophobie, larmoiement, diminution de l'acuité visuelle, sensibilité de la région ciliaire, injection péri-cornéenne, dépôt ponctué de la membrane de Descemet,

augmentation de la profondeur de la chambre antérieure, contraction pupillaire, augmentation de la tension intra-oculaire; ils sont persistants.

Dans les cas légers, on observe seulement les symptômes de l'irido-cyclite évoluant en uvéite plastique, la tension est diminuée, la rétine décollée; finalement, c'est l'atrophie du globe.

Quand l'inflammation sympathique est confirmée, l'intervention sur l'œil irritant est sans action.

ARLOING (Thèse de Lyon, 1896).

(Résumé.)

Eclat de cuivre intra-oculaire œil droit, avec dilacération de l'iris : ophtalmie sympathique œil gauche.

C..., 45 ans, éclat de capsule œil droit, aussitôt douleurs vives et perte totale de la vision.

Un mois plus tard, baisse de la vue et douleurs vagues de l'œil gauche devenu rouge depuis huit jours.

Œil droit mou, œil gauche peu de tension.

L'iris droit est lacéré par le passage du projectile, pas d'inflammation bien nette à gauche, la pupille est ovale, irrégulière, pas d'exsudat.

Enucléation de l'œil droit, injection sous-conjonctivale de sublimé à 1 p. 1000 à gauche; très légère amélioration.

c) *Corps ciliaire.* — Nous venons de voir que la blessure du corps ciliaire augmentait la gravité des éclats de cuivre du vitré, il est donc naturel que l'inclusion de cuivre dans cet organe soit particulièrement dangereuse.

Les résultats expérimentaux négatifs prouvent seu-

lement qu'ici ce n'est pas l'action chimique du cuivre qui agit.

L'inclusion de cuivre dans le corps ciliaire, si dange-reuse, n'est malheureusement pas très rare.

Presque immédiatement après la pénétration, sur- viennent des accidents inflammatoires revêtant, dès le début, une intensité particulière. Le globe devient volu- mineux, des douleurs atroces se font sentir, le pus appa- rait dans la chambre antérieure (irido-choroïdite sup- purée). La panophtalmie et la perte de l'œil sont pro- ches.

Les accidents peuvent être un peu moins aigus.

FROMAGET (*Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, 15 mai 1914).

(Résumé.)

Eclat de capsule œil gauche, il y a deux mois, les phé- nomènes inflammatoires disparurent en trois semaines, mais depuis quinze jours les douleurs intolérables sont sur- venues.

Cicatrice de la cornée en dedans de la ligne médiane.

Pus dans la chambre antérieure.

Synéchies postérieures de l'iris et exsudats purulents du champ pupillaire.

Conjonctive injectée et œdématiée.

Région ciliaire très douloureuse.

Enucléation : Décollement rétinien presque total. Corps vitré fluide et peu abondant; désordres au niveau des pro- cès ciliaires ou débordant le cristallin devant et derrière, une collection purulente renferme l'éclat.

Le diagnostic différentiel avec l'inclusion dans le vitré ou dans les membranes est rarement possible par la

constatation directe à l'ophtalmoscope. La soudaineté et la gravité des accidents, la direction de la plaie et les commémoratifs peuvent parfois faire soupçonner le diagnostic.

Ces corps étrangers prédisposent particulièrement à l'ophtalmie sympathique.

On a cependant observé quelques rares cas de tolérance, soit très brève et très imparfaite comme la suivante :

OBSERVATION VII

M. le professeur ROLLET et le D^r BUSSY (Soc. d'Ophtalmologie de Lyon, 12 juillet 1921).

Éclat de cuivre dans la zonule, tolérance imparfaite pendant trois mois. Enucléation.

Adrien Gig..., 11 ans, blessé le 25 avril par l'explosion d'un détonateur. Un éclat de cuivre a probablement pénétré dans l'œil droit à travers la paupière inférieure; la vision a baissé aussitôt; des phénomènes inflammatoires ont fait leur apparition presque immédiatement et se sont maintenus sans grand changement jusqu'à aujourd'hui.

Actuellement, on constate : Aucune trace de plaie pénétrante, globe oculaire très mou, rouge, un peu douloureux spontanément et à la pression; à l'éclairage oblique, on voit dans la partie inférieure du vitré, une masse jaunâtre, mamelonnée, striée de quelques vaisseaux et qui représente une hyalite circonscrite. Les couches supérieures du vitré sont encore relativement transparentes et permettent de voir le rouge du fond d'œil. V. = 0. La teinte jaune du noyau vitréen montre qu'il s'agit de pus; les signes inflam-

matoires persistent ou même s'aggravent malgré le traitement, et le 12 août l'énucléation s'impose.

Autopsie (par M. le D^r Bussy). L'œil est mou; on constate une réaction inflammatoire ciliaire et irienne caractérisée. Un petit abcès de la grosseur d'une tête d'épingle de verre est accolé au bord inférieur du cristallin en pleine zonule; il renferme un éclat de cuivre de 3 mm. sur 1 mm.; autour, on constate la présence de nombreux éosinophiles.

Le vitré est sain.

Il y a une infiltration de cellules rondes le long des vaisseaux rétinien.

On observe un début de cataracte postérieure.

L'ensemencement pratiqué est négatif.

Soit même presque parfaite :

BUSINELLI (*Annales d'Opht.*, 1870).

(Résumé.)

Fragment de capsule dans le ciliaire; irido-choroïdite guérie en six mois, il reste une certaine vision.

LAGRANGE (*Revue générale d'Opht.*).

(Résumé.)

Morceau de bronze ayant séjourné sept ans dans la région ciliaire, puis à la suite d'un accident, il y a perte de la vision sans aucune douleur. Enucléation.

Autopsie : Le corps étranger est dans un nodule fibroïde.

En somme, nous retrouvons ici les trois évolutions possibles dans le vitré :

Tolérance parfaite avec enkystement fibreux, mais elle est tout à fait exceptionnelle.

Tolérance très imparfaite due à un abcès très circonscrit à évolution lente.

Irido-choroïdite et suppuration généralisée rapide.

c) Rétine et choroïde. — Étant donnée la minceur de ces membranes, les corps étrangers en sont rares, dans la plupart des cas, les deux membranes sont intéressées simultanément et l'éclat de cuivre émerge même parfois dans le vitré ou l'orbite.

Au point de vue symptomatologie, évolution, traitement, il faut différencier les éclats accompagnant une plaie non pénétrante du globe, ils sont bénins et ceux qui avant de se fixer ont traversé l'œil.

L'ophtalmoscope permet parfois de les découvrir grâce au reflet métallique du cuivre. La plupart du temps, du fait de l'hémorragie vitréenne, de la cataracte traumatique produits par la blessure, le diagnostic de localisation ne peut-être fait et l'on est forcé de s'en tenir à l'étiquette : corps étranger profond de l'œil.

Trois évolutions sont possibles :

1° Apparition de phénomènes inflammatoires intenses dus à l'irido-cyclite et pouvant aboutir à la choroïdite suppurée et à la perte du globe.

2° Décollement rétinéen progressif avec rétraction des membranes et enfin atrophie du globe.

3° Tolérance. Cette évolution n'est pas comme on l'a longtemps cru, une curiosité pathologique; la rétine malgré sa structure complexe et délicate est relativement tolérante et on a assez fréquemment pu observer la conservation d'une acuité visuelle passable, pendant

des années, malgré la présence d'éclat de cuivre dans cette membrane (Vignol).

KIPP (*Encyclopédie française d'Opht.*).

(Résumé.)

Corps en cuivre logé dans la rétine après perforation du cristallin, sans décollement rétinien, cas datant de 24 ans. V. = $1/4$.

GOLDZIEHEN (ARDOUIN, Thèse de Lyon 1896).

(Résumé.)

Morceau de capsule implanté dans la rétine, près de la macula depuis 10 ans; quelques exsudats vitréens. V. = $2/3$.

GONZENBECH (ARDOUIN, Thèse de Lyon, 1896).

(Résumé.)

Eclat de capsule enkysté dans la choroïde et bien toléré.

Nagel a vu des yeux rester sans être irrités, malgré la présence d'éclats de cuivre sous la rétine.

Pronostic.

Le pronostic du cuivre dans les organes du segment antérieur et à condition qu'on intervienne précocement est, en général, excellent.

La tolérance peut se produire, mais elle n'est jamais définitive et laisse, par suite, persister la menace d'accidents graves: hypopion, iritis, panophtalmie du segment

antérieur, aussi ne doit-elle pas faire différer l'intervention, c'est-à-dire, l'extraction.

Pour les organes de l'hémisphère postérieur, il n'en est plus de même. La statistique de Ballias (quinze fois) conservation de la vue sur cinquante observations, paraît être très optimiste et il semble que la perte de la vision soit la règle et que même la perte du globe représente la grosse majorité des cas.

La conservation, sans vision, d'un globe dans lequel est incluse une parcelle de cuivre, nous paraît être un excellent résultat; d'ailleurs, dans la plupart des cas, elle n'est que temporaire, après des années de tolérance apparaissent, en général, des accidents inflammatoires soit suivis d'expulsion et de guérison soit, plus souvent, nécessitant l'énucléation.

Le pronostic est encore assombri, quand le corps ciliaire est en cause. L'irido-choroïdite suppurée est alors la règle, l'ophtalmie sympathique est particulièrement à craindre.

L'infection primitive du corps étranger ou secondaire de la plaie a une action semblable.

L'espoir est permis quand, après une brève réaction inflammatoire, la tolérance apparaît; elle peut, en effet, être très longue (40 ans).

Les éclats de cuivre de la rétine sont ceux dont le pronostic est le moins sombre, mais ils sont rares et d'un diagnostic difficile.

CHAPITRE IV

Traitement.

Pour les débris de cuivre des organes du segment antérieur, le traitement a été étudié séparément pour chacun d'eux au chapitre les concernant. Il se résume dans l'extraction.

Quand le segment postérieur est intéressé, le traitement à mettre en œuvre est d'une indication infiniment moins précise.

En présence des évolutions différentes, divergentes même, que peuvent présenter deux blessures de prime abord identiques; selon l'optimisme ou le pessimisme du thérapeute; selon l'importance des dégâts produits, le siège, le volume, la forme de l'éclat, la date de la blessure; selon la présence ou l'absence de micro-organismes, trois modes de traitement ont été préconisés.

I. — *Expectation.*

C'est le plus ancien en date, il escompte une évolution favorable du traumatisme et l'enkystement ou l'issue spontanée du fragment de cuivre. Il se garde de trou-

bler le processus de réaction de l'organisme par l'apport d'aucune irritation, d'aucun traumatisme nouveau. Il laisse faire la bonne nature et la met dans les meilleures conditions possibles par l'adjonction :

1° Du repos au lit;

2° De la médication antiseptique locale : toilette du globe, des culs-de-sac conjonctivaux, des lèvres de la plaie d'entrée qui peuvent être cautérisées. (On se souviendra, dans le choix de l'antiseptique, que l'œil n'aime pas les acides.) Pansement aseptique. Les injections sous-conjonctivales de sublimé ou de cyanure d'hydrargyre ont été préconisées, nous leur préférons celles de bleu, employées à la clinique d'ophtalmologie de l'Hôtel-Dieu, qui ne font pas, comme les précédentes, courir le risque d'escarres et ne sont pas douloureuses;

3° La médication antiphlogistique (en particulier les sangsues aux tempes);

4° L'emploi des mydriatiques, surtout l'atropine, plus rarement (hypertension du globe, paraplégie ou déchirure du bord pupillaire de l'iris) celui des myotiques (pilocarpine, éserine);

5° Enfin la médication anti-infectieuse générale : injections intra-fessière de lait bouilli (5 cc.) qui semblent donner d'excellents résultats. Certains auteurs emploient le sérum.

II. — *Enucléation.*

Des chirurgiens américains : Mac-Naughton, Jones, partant de ce principe que si un morceau de cuivre est à l'intérieur d'un œil, celui-ci est perdu; que, d'autre

part, laisser l'œil, c'est s'exposer à la cécité par ophtalmie sympathique (particulièrement fréquente à cette époque), avaient préconisé l'énucléation préventive. Supprimant l'organe en bloc et, par suite, le corps étranger et les germes qu'il peut avoir apporté, ils coupaient court aux accidents sympathiques et généraux. Cette méthode, d'une pusillanimité exagérée, faisant perdre le bénéfice d'une évolution possible vers la tolérance, est aujourd'hui que les accidents infectieux sont plus rares, abandonnée. L'énucléation reste réservée aux cas dans lesquels la tolérance ne s'est pas produite. On a malheureusement toujours tendance à y recourir trop tôt.

III. — *Extraction du corps étranger.*

Elle s'inspire des méthodes de la chirurgie générale. Le pronostic favorable crée, généralement, par l'expulsion spontanée du corps étranger, par l'extraction des éclats magnétiques à l'aide de l'électro-aimant, devaient la faire tenter. Mais la difficulté de localiser exactement l'objet du délit, la fragilité et la complexité de l'œil la rendent traumatisante.

Pratiquée pour la première fois par Critchett, en 1851, elle fut préconisée par de Graefe, en 1857; bientôt elle compte de nombreux partisans : Makensie, Arlt, Berlin, Hirschberg, Gérard, Teuton. Mais certains de ces auteurs, considérant la perte de l'œil comme inévitable, lui donnent trop d'extension, admettant dans ce but les tentatives les plus audacieuses (entraînement du corps étranger par l'issue de la portion du vitré qui l'entoure.

par la suppuration du vitré avec large ouverture), ils arrivent, généralement, à l'atrophie du globe sans éviter toujours, ce qui est leur but, l'ophtalmie sympathique et les longues douleurs (des germes ayant pu pénétrer avec l'éclat et pouvant n'être pas rejetés avec lui).

La méthode ainsi comprise sacrifie le globe comme l'énucléation préventive et n'évite pas aussi sûrement qu'elle les complications générales.

Les progrès de la radiographie, une technique nette, un usage rationnel, l'adjuvant qui lui est le traitement médical viennent de lui redonner une place importante et de permettre de fonder, sur elle, de nombreux espoirs. Bien que l'on reproche à ses résultats éloignés de n'être pas toujours très brillants (phtysie du globe), il n'en est pas moins vrai que, parfois, elle sauve l'organe et même la vision.

OBSERVATION VIII

M. le professeur ROLLET (*Archives d'Ophtalmologie*, juin 1913).

*Eclat de cuivre vitréen. Extraction par voie cornéenne.
Conservation du globe.*

Un ouvrier de 36 ans me raconte qu'en martelant une pièce de bronze, un éclat d'acier s'est détaché du burin avec lequel il travaillait et lui a frappé l'œil. A l'œil, injection périkeratique, hémorragie vitréenne. V = 0. Trois tentatives infructueuses d'extraction à mon électro-aimant géant. Nogier localise à la radiographie le corps étranger. Il a dit-il, 3 mm. 5 de longueur sur 0 mm. 8 de largeur et siège dans le segment antérieur de l'œil et dans le qua-

drant inférieur. Le douzième jour du traumatisme, humeur aqueuse trouble, signes inflammatoires intra-oculaires, je décide d'enlever le corps étranger par voie antérieure. Kératotomie inféro-interne, iridectomie, extraction du cristallin transparent. J'introduis, derrière le corps ciliaire, une petite curette, je retire l'éclat avec un petit grumeau purulent. Il pèse 24 milligr. et il est en bronze. Six mois après, l'œil est toujours conservé sans vision.

OBSERVATION IX

M. le professeur ROLLET (*Archives d'Ophthalmologie*, juin 1913).

*Eclat de cuivre vitréen. Extraction par voie sclérale.
Conservation du globe.*

Un cultivateur de 35 ans me raconte que, quinze jours auparavant, il a reçu sur l'œil un coup de pistolet chargé à blanc. On voit à la sclérotique une petite cicatrice; cataracte traumatique, douleurs vives d'irido-cyclite. Une radiographie indique un corps étranger de 1 mm. 4 de longueur sur 0 mm. 5 de largeur, situé dans le segment postérieur et le cadran inférieur.

Rien à l'aimant.

Huit jours après le traumatisme, je pratique une sclérotomie de 6 mm. à la face inférieure du globe, la curette amène l'éclat avec quelques gouttes de vitré. C'était un fragment de cuivre pesant 2 milligr. 9; trois mois après, toujours conservation de l'œil. V. = 0.

SCHWELLER (GUERT, *Traité clinique et pratique des blessures du globe de l'O.*).

(Résumé.)

Blessure de l'œil droit par éclat de capsule, cataracte traumatique; extraction de la cataracte. V. = 1/14.

A l'ophtalmoscope on voit une opacité du vitré ayant le reflet caractéristique du cuivre, l'éclat est perçu, à l'éclairage focal, suspendu par son extrémité supérieure à du tissu fibreux, son extrémité inférieure, libre, oscille. On intervient par voie sclérale; extraction. V. = 1, avec verre convexe + 4, six mois plus tard.

PURTSCHER (*Annales d'Opht.*, 1904).

(Résumé.)

Extraction d'un éclat de cuivre du vitré par voie sclérale à la pince, 24 heures après l'accident. Résultats parfaits, aucune réaction, sept mois après. V. = 3/8.

KNAPP (*Encyclopédie française d'Opht.*).

(Résumé.)

Extraction d'un corps étranger en cuivre du vitré, l'œil recouvre sa vision complète, mais il a fallu réséquer à un an d'intervalle deux kystes qui se développèrent à l'endroit où l'éclat avait pénétré. Finalement, vision excellente.

DOR (*Annales d'Opht.*, avril 1910).

(Résumé.)

Enfant, éclat de capsule du vitré visible à l'ophtalmoscope. Dickens opère; extraction après deux tentatives in-

fructueuses; vision défectueuse (il y avait un décollement rétinien); mais, un an après l'intervention, l'aspect extérieur de l'œil était tout à fait normal.

EHR (*Annales d'Opht.*, 1908).

(Résumé.)

Éclat de capsule toléré un an et demi dans le vitré; extraction; ni amélioration, ni aggravation.

SCHMANOWSKI (*Annales d'Opht.*, 1904).

(Résumé.)

Deux cas d'extractions d'éclat de capsule du vitré permettent d'éviter l'énucléation et de conserver l'œil.

Malgré ces faits, de Wecker dit : « Il ne faut pas oublier qu'en règle générale ces yeux se perdent ultérieurement par la rétraction cicatricielle des membranes incisées et que les désordres ultérieurs seront d'autant plus accusés que l'opération aura été faite avec une lésion plus grande du vitré et une perte plus considérable de substance. Dans l'immense majorité des cas, si on parvient à pratiquer l'extraction du corps étranger, la vision, cependant, n'est pas ramenée. »

On comprend, dans ces conditions, l'embarras d'un clinicien en face d'un éclat non magnétique du globe et plus particulièrement d'un éclat de cuivre.

Desmarre disait : « Entreprendre l'extraction d'un corps étranger dans le vitré est une chose grave pour le malade et délicate pour le chirurgien; laisser le corps étranger, c'est se livrer, sans défense, aux chances les plus fâcheuses et les plus tristes. »

Galczowski préconisait l'emploi de la méthode expectante tant que le corps étranger était enkysté puis, en cas de symptômes d'irritation, l'énucléation.

Valois pense que les signes d'ophtalmie sympathique ou de phlegmon de l'œil peuvent seuls faire penser à une énucléation.

Pour Abadie, au contraire, la présence nettement constatée de cuivre dans le vitré équivaut à une intervention immédiate.

Terson rejette l'extraction immédiate des éclats de cuivre du vitré, l'ayant pratiqué, il a eu des atrophies consécutives.

Voici l'indication de la conduite à tenir d'après Coppez :

1° Gros éclat, gros dégât, région scléro-cornéenne : énucléation ou exentération;

2° Trauma modéré, transparence des milieux, siège précis connu : extraction (incision sclérale méridienne);

3° Transparence des milieux perdue, cataracte, localisation difficile :

a) Si peu de réaction, perception de la lumière : extraction;

b) Réaction vive : énucléation;

4° Si le corps est mobile, irritant, $V. = 1/2$ au moins : extraction; si le corps n'est pas irritant, $V. = 1/2$: expectation;

5° Cataracte, perception lumineuse abolie, symptômes d'irritation : exentération sans attendre l'ophtalmie sympathique;

6° Forme de l'œil conservée, enkystement ancien, pas de réaction : expectation;

7° Infection sympathique : énucléation d'urgence;

8° Infection : énucléation.

Terrien recommande d'être économe d'interventions, de n'intervenir jamais sans connaître exactement le siège « pour ne pas fourrager à l'aveugle dans le vitré avec une pince » (décollement de la rétine, atrophie du globe). Pour lui, le volume de l'éclat est important à envisager : s'il est petit, 2 mm. sur 2 mm., il conseille l'abstention et la surveillance; s'il est gros, le siège ayant été précisé, il faudra tenter l'extraction en se méfiant des manœuvres prolongées.

On le voit, les avis sont partagés, les indications opératoires diverses selon les auteurs. La cause en est due à la rareté de la tolérance prolongée et, d'autre part, aux résultats incertains donnés par l'intervention.

Les causes qui agissent sur les tolérances sont si nombreuses, si diverses, si peu connues, qu'il paraît difficile, comme le fait Terrien (grosseur du projectile), de baser sur elles une thérapeutique; un gros projectile peut être toléré ou expulsé, alors qu'un petit peut déterminer une inflammation grave. Pas plus que le diagnostic strict des lésions causées par le trajet, que la connaissance exacte du degré d'aseptie du projectile, la détermination du volume de celui-ci n'est toujours possible.

Pour ces raisons, parce que nous ne possédons pas une thérapeutique sûre, ni les moyens de déterminer quelle sera l'évolution de la blessure, il nous semble que nous devons nous efforcer de préserver les quelques chances hélas trop rares de conserver au moins le globe.

Aussi, si le traumatisme n'a pas désorganisé l'œil, on doit se garder d'intervenir immédiatement. Appliquant, dans sa plus grande rigueur, le régime hygiéno-diététique, instituant un traitement antiseptique local strict, et le traitement général anti-infection; leur adjoignant l'action des anti-phlogistiques et des mydriatiques, il faut surveiller étroitement le malade, grâce à cette surveillance on aura toujours le temps d'intervenir avant l'apparition d'accidents graves. On pratiquera, à ce moment, la radiographie de l'œil, selon la méthode de Nogier (localisation du corps étranger dans un des cadrans de l'hémisphère antérieure ou postérieure du globe), de manière à n'avoir, en cas de nécessité d'intervention, aucun temps perdu.

Si les phénomènes inflammatoires cessent rapidement et que la tolérance apparaisse, quel que soit l'état de la vision, on se gardera d'intervenir, mais le malade sera prévenu qu'à la moindre alerte il doit venir consulter.

Si les phénomènes inflammatoires persistent, peu intenses, intermittents, il semble qu'on soit, en redoublant de surveillance, autorisé à attendre, surtout si leur intensité a tendance à décroître, une issue spontanée de l'éclat de cuivre peut, en effet, dans ces conditions, être escomptée.

Malgré le traitement, les phénomènes réactionnels augmentent, si l'accident remonte à deux mois ou plus, il faut intervenir; de même si le pus apparaît dans la chambre antérieure.

Mais l'énucléation que préconise Galezowski est à rejeter, l'extraction de l'éclat peut encore sauver l'œil, il faut la tenter.

Le siège topographique est déterminé; à moins que la voie cornéenne ne soit nettement indiquée par le siège rétro-irien de l'éclat, on emploiera la voie sclérale. Voici la technique de M. le professeur Rollet.

Une fenêtre sclérale par ablation à l'emporte pièce d'une rondelle assez grande pour permettre la sortie du corps étranger sera pratiquée à l'équateur du globe.

Puis, dans un deuxième temps, on incisera, aux ciseaux, la choroïde qui fait légèrement hernie en tête de mouche noirâtre.

Dans un troisième, recherche du corps étranger, qui peut se présenter d'emblée ou sortir sous l'influence d'une légère compression oculaire. Suture conjonctivale mais non sclérale, d'où drainage naturel.

Il paraît très important de ne pas pénétrer d'emblée dans le vitré et de sectionner successivement les membranes diverses.

Si l'extraction échoue, si la suppuration continue et s'étend, on sera alors autorisé à énucléer, mais alors seulement. Avec M. le professeur Rollet et avec Schmanowski, nous pensons que l'on ne doit pas enlever un œil porteur d'un éclat de cuivre sans avoir, auparavant, tenté d'extraire ce dernier par une intervention directe avec la radiographie comme guide. Sauf cependant au cas où apparaissent dans l'œil sain des phénomènes d'irritation sympathique, l'énucléation devant alors être pratiquée d'urgence.

La panophtalmie septique est, elle aussi, une indication formelle à l'énucléation, mais si aucun microbe n'est décelable dans le pus, on doit la faire précéder de l'extraction.

CONCLUSIONS

I. — Les blessures de l'œil se compliquent assez fréquemment de l'inclusion dans les milieux d'un éclat de cuivre.

II. — On peut trouver dans l'œil du cuivre pur ou, plus fréquemment, de ses alliages : laiton, bronze, maillechort.

III. — Des expériences anciennes ont montré que la présence du métal avait une action inflammatoire spéciale, chimique, se traduisant par la formation d'une exsudation fibrineuse ou purulente aseptique.

Des expériences faites à la clinique d'ophtalmologie de l'Hôtel-Dieu, montrent que, chez le lapin, c'est surtout dans la chambre antérieure que sa présence donne une suppuration nette, dans le vitré on obtient plus fréquemment une simple exsudation fibrineuse, dans le corps ciliaire et l'iris la réaction est légère et diffuse, dans le cristallin elle est nulle.

L'action du cuivre serait donc plus intense dans les milieux liquides que dans les tissus solides. La richesse

du milieu en chlorure de sodium paraît augmenter les phénomènes réactionnels.

IV. — Cliniquement, si, en dehors des sept observations recueillies à la clinique de M. le professeur Rollet, nous recherchons les observations publiées, nous sommes amenés à considérer trois grands groupes de cas :

a) Il y a tolérance complète et longue, le corps étranger s'enkyste.

b) Il y a quelques douleurs, un peu de réaction inflammatoire, somme toute tolérance relative et imparfaite; assez souvent on voit l'élimination spontanée, lente du corps étranger qui vient en surface.

c) Il y a intolérance complète et rapide avec signes réactionnels et hypopion.

V. — Le cuivre n'est pas magnétique et dans ses alliages l'addition de nickel et de fer n'est jamais suffisante pour le rendre justifiable de l'électro-aimant.

Il y a donc lieu, si l'extraction doit être pratiquée, d'opérer avec couteau et pinces.

VI. — Si la tolérance est parfaite : il n'y a pas lieu d'intervenir.

Si la tolérance est imparfaite : on peut différer l'intervention en surveillant attentivement le malade.

S'il y a intolérance immédiate ou cessation de tolérance : ne jamais énucléer avant d'avoir cherché à en-

lever le corps étranger, en s'aidant d'un repérage radiographique.

VII. — L'ophtalmie sympathique ou la panophtalmie septique seules autorisent à énucléer sans tenter l'extraction.

Vu : *Le Président de la Thèse,*

ROLLET.

Vu : *Le Doyen,*

Jean LÉPINE.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 22 novembre 1921.

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université.

JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- ARDOÛIN. — Effet des éclats de capsules de cuivre sur l'œil (Thèse de Lyon, 1896).
- ARMAIGNAC. — Corps étranger intra-oculaire (*Ann. d'Occulistique*, t. CXV).
- ANDOUARD. — Extraction des corps étrangers non magnétiques du segment postérieur de l'œil (Thèse de Lyon, 1912).
- BARRÉE-BROWLÉE. — A clinical study of 55 cases of intra ocular retention of foreign bodies... (*The Ophtalmoscope*, 1916).
- CERVERA-TORREZ. — Corps étrangers de l'œil (*Arch. d'Oph.*, 1896).
- COPPEZ. — Interventions chirurgicales dans les blessures de l'œil (*Soc. fr. d'Opht.*, 1890).
— (*La clinique ophtalmologique*, 1899).
- CHEVALLEREAU. — Pronostic des corps étrangers intra-oculaires (*Arch. d'Opht.*, 1917).
- DOR. — Corps étrangers intra-oculaires (*Clin. Opht.*, 1917).
- FRENKEL. — Sur le pronostic et le traitement des plaies oculaires avec pénétration de corps étrangers (*Soc. d'Opht. de Paris*, 1918).
- FROMAGET. — (*Gaz. hebd. sciences médicales de Bordeaux*, mai 1914).
- GALEZOWSKI. — Traité des maladies des yeux, 1888.

- GOLDZIEHEN. — Considérations sur l'imprégnation de la rétine par le cuivre (*Centralb. f. prakt. Augenb.*, 1894).
- GRUSON. — Des corps étrangers intra-oculaires tolérés (Thèse de Lyon, 1920).
- HEMARDINQUER. — Les alliages métalliques.
- HIRSCHBERG. — *Berliner Klinische Wochenschrift*.
- JEULIN. — Etude sur les corps étrangers intra-oculaires (Thèse de Paris, 1894).
- JOCQS. — *Revue générale d'Opht.*, 1901.
- JOCQS et FANGS. — Corps étrangers de l'œil (*La Clinique Opht.*, septembre 1895).
- KNECHT. — 58 cas de corps étrangers intra-oculaires (*Arch. d'Opht.*, 1907).
- LAGRANGE. — Tolérance d'un corps étranger de la région ciliaire (*Revue gén. d'Opht.*, 1896).
- LAGRANGE et VALUDE. — *Encyclopédie française d'Opht.*, 1905.
- LEBER. — Corps étrangers en cuivre du globe oculaire (8^{me} Congrès intern. d'Edimbourg, 1894).
- MARSHALL. — Corps étranger intra-oculaire et vision normale (*Ann. d'Ocul.*, t. CXIV).
- MITTENDORF. — Pneumophtalmos (*New-York medical Journal*, août 1885).
- NOGIER. — *Archives d'électricité médicales*, septembre 1909.
- PETIT. — Danger éloigné causé par la présence de petits corps étrangers ignorés (*Soc. d'Opht. de Paris*, 1916).
- RAULIN. — Corps étrangers de l'œil (*Ann. d'Ocul.*, t. CXVIII).
- RIDDER (DE). — Considérations sur les corps étrangers intra-oculaires en cuivre (*Soc. belge d'Opht.*, avril 1900).
- ROLLET. — De l'extraction des corps étrangers intra-oculaires non magnétiques (*Arch. d'Opht.*, juillet 1913).
- ROLLET et AURAND. — Recherches expérimentales sur l'action intra-oculaire des métaux nouveaux (*Rev. gén. d'Opht.*, 1913).

- ROLLET, BUSSY et VIALETON. — (*Soc. d'Opht. de Lyon*, 12 juillet 1921).
- ROUQUETTE. — Contribution à l'étude clinique des blessures de l'œil par corps étrangers (Thèse de Lyon, 1892).
- SCHARNOWSKI. — *Arch. d'Opht.*, 1904.
- SCHMITT-RÜNPLER. — Über den nachweis von kupfer in den gewebe des auges... (*Graefe's Arch.*, 1898).
- TERRIEN. — Corps étrangers oculaires bien tolérés (*Arch. d'Opht.*, 1917).
- VIGNOL. — Les corps étrangers de la rétine (Thèse de Lyon, 1910).
- WECKER (DE) et LAMBALT. — Traité complet d'ophtalmologie.
- WERNICKE. — Corps étrangers de l'œil (*Ann. d'Occul.*, t. CXVI).
- YVERT. — Traumatisme de l'œil.
- ZIMMERMAN. — Morceau de laiton toléré 14 ans avec diminution de la vision (*Annales of opht.*, avril 1903).

